



### **Biodiversidade e Sistemas de Produção Orgânica: Recomendações no Caso da Cana-de-Açúcar**

## **República Federativa do Brasil**

*Luiz Inácio Lula da Silva*

Presidente

## **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA**

*Roberto Rodrigues*

Ministro

## **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Conselho de Administração**

*José Amauri Dimázio*

Presidente

*Clayton Campanhola*

Vice-Presidente

*Alexandre Kalil Pires*

*Dietrich Gerhard Quast*

*Sérgio Fausto*

*Urbano Campos Ribeiral*

Membros

## **Diretoria-Executiva da Embrapa**

*Clayton Campanhola*

Diretor-Presidente

*Gustavo Kauark Chianca*

*Herbert Cavalcante de Lima*

*Mariza Marilena T. Luz Barbosa*

Diretores Executivos

## **Embrapa Monitoramento por Satélite**

*Ademar Ribeiro Romeiro*

Chefe-Geral

*Luís Gonzaga Alves de Souza*

Chefe-Adjunto de Administração

*Ivo Pierozzi Júnior*

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*Evaristo Eduardo de Miranda*

Supervisor da Área de Comunicação e Negócios



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Monitoramento por Satélite  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 0103-78110  
Novembro, 2004*

# ***Documentos 27***

## **Biodiversidade e Sistemas de Produção Orgânica: Recomendações no Caso da Cana-de-Açúcar**

José Roberto Miranda  
Evaristo Eduardo de Miranda

Campinas-SP  
2004

Embrapa Monitoramento por Satélite. Documentos, 27

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

**Embrapa Monitoramento por Satélite**

Av. Dr. Júlio Soares de Arruda, 803 - Parque São Quirino

CEP 13088-300 Campinas, SP – BRASIL

Caixa Postal 491, CEP 13001-970

Fone: (19) 3256-6030

Fax: (19) 3254-1100

**sac@cnpm.embrapa.br**

**http://www.cnpm.embrapa.br**

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Ivo Pierozzi Júnior*

Secretária: *Shirley Soares da Silva*

Membros: *Ana Lúcia Filardi, Carlos Alberto de Carvalho, Eliane Gonçalves Gomes, Graziella Galinari, Luciane Dourado, Maria de Cléofas Faggion Alencar, Mateus Batistella*

Supervisão editorial e revisão do conteúdo: *José Roberto Miranda*

Revisão gramatical e ortográfica: *Ivo Pierozzi Júnior, Eliane Gonçalves Gomes, Maria de Cleófas Faggion Alencar, Mateus Batistella*

Normalização bibliográfica: *Maria de Cléofas Faggion Alencar*

Diagramação e editoração eletrônica: *Shirley Soares da Silva e Tercila Bannwart de Moraes*

**1ª edição**

1ª impressão (2004): 50 exemplares

**Fotos:** Arquivo da Unidade

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

---

Miranda, José Roberto

Biodiversidade e sistemas de produção orgânicos: recomendações no caso da cana-de-açúcar. / José Roberto Miranda, Evaristo Eduardo de Miranda. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004

94 p.: il. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Documentos, 27)

ISSN 0103-78110

1. Levantamento de Sistemas de Produção Orgânicos – Cana-de-Açúcar,  
2. Sistemas de Produção Orgânico de Cana-de-Açúcar – Usina São Francisco, Sertãozinho, SP 3. Impacto ambiental I. Miranda, Evaristo Eduardo de. II. Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite (Campinas-SP) III. Título. IV. Série.

CDD 631.478161

---

© Embrapa Monitoramento por Satélite, nov. 2004

## **Autores**

**José Roberto Miranda**

Doutor em Ecologia

Embrapa Monitoramento por Satélite

[jrm@cnpm.embrapa.br](mailto:jrm@cnpm.embrapa.br)

**Evaristo Eduardo de Miranda**

Doutor em Ecologia

Embrapa Monitoramento por Satélite

[mir@cnpm.embrapa.br](mailto:mir@cnpm.embrapa.br)

## **Colaboradores**

Marcelo Guimarães: biólogo, mestre em ecologia.

Daniel Dario Cavana: biólogo, mestrando em ecologia.

Gisele Levy: bióloga.

Dennis Driesmans Beyer: biólogo.

Ana Paula Stevanelli Ramos: bióloga.

Sílvia Helena de Oliveira: ecóloga, mestre em ecologia.

Aline Godoy Stringueti: bióloga, mestre em botânica.

Franco Leandro de Souza: biólogo, mestre e doutor em ecologia.

Alexandre Camargo Coutinho: biólogo, mestre em ecologia.

Gustavo Souza Valladares: agrônomo, mestre e doutor em ciência do solo.

João Alfredo de C. Mangabeira: agrônomo, mestre em engenharia agrícola.

Adriana Guidetti Dias: bióloga.

Tercila Bannwart de Moraes: economista ambiental.

***“Não basta ouvir o canto dos pássaros, é preciso entender a letra.”***  
**(São Francisco de Assis)**

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	9
2. Antecedentes .....	11
3. OBJETIVOS E FINALIDADES .....	16
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	17
4.1. Material.....	17
4.1.1. Localização da área de estudo .....	17
4.1.2. Breve caracterização climática e pedológica .....	17
4.1.3. O uso e a cobertura atual da área .....	18
4.1.4. Cartografia dos habitats faunísticos .....	19
4.2. Métodos de Obtenção e Tratamento dos Dados .....	20
4.2.1. Estratégia de amostragem.....	20
4.2.2. Protocolo de coleta de dados em campo .....	21
4.2.3. Detecção e identificação das espécies .....	21
4.2.4. Campanhas de levantamentos no campo .....	21
4.2.5. Caracterização dos povoamentos faunísticos.....	22
4.2.6. Riquezas biológicas específicas.....	22
4.2.6.1. Riqueza biológica total.....	22
4.2.6.2. Riqueza biológica média.....	22
4.2.6.3. Riqueza biológica acumulada.....	22
4.2.6.4. Riqueza biológica exclusiva .....	23
4.2.7. Estrutura da biodiversidade .....	23
4.2.7.1. Índice de diversidade tipo alfa ( $H'\alpha$ ), intrahabitat ou microcós mica .....	23
4.2.7.2. Índice de diversidade tipo beta ( $H'\beta$ ), de similaridade ou interhabitats .....	23
4.2.7.3. Índice de diversidade tipo gama ( $H'\gamma$ ), setorial ou macrocós mica.....	24
5. RESULTADOS .....	25
5.1. Campanhas de Levantamentos .....	25

5.2. Inventário da Fauna .....	26
5.3. Curva de Riqueza Acumulada .....	27
5.4. Importância Relativa das Espécies.....	27
5.5. Distribuição da Biodiversidade nos Habitats .....	29
5.6. Índices de Riquezas Específicas: Total, Média e Exclusiva.....	30
5.7. Índice de Diversidade Intrahabitat Tipo Alfa ( $H'\alpha$ ) .....	30
5.8. Índice de Similaridade Interhabitats Tipo Beta ( $H'\beta$ ).....	33
5.9. Índice de Diversidade Faunística Setorial Tipo Gama ( $H'\gamma$ ) .....	34
6. DISCUSSÃO E RECOMENDAÇÕES.....	35
6.1. Uma Expressiva Biodiversidade.....	35
6.2. A Importância Relativa das Espécies nos Povoamentos .....	36
6.3. A Riqueza Específica Interhabitats .....	36
6.4. Diversidade Faunística nos Habitats .....	38
6.5. Similaridades Faunísticas Interhabitats .....	39
6.6. Razões da Atual Biodiversidade e Como Conservá-la.....	41
6.6.1. A estabilidade espacial do uso das terras .....	41
6.6.2. A estabilidade temporal do uso das terras .....	42
7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	45
8. REFERÊNCIAS .....	48
EQUIPE.....	53
ANEXOS.....	54
ANEXO I - Ficha de levantamento zooecológico .....	54
ANEXO II - Nomes populares, nomes científicos e famílias das espécies de vertebrados da Usina São Francisco (Tabela 1). .....	57
ANEXO III - Freqüências absolutas e relativas das presenças das espécies de vertebrados nos 820 levantamentos zooecológicos (Tabela 2). .....	68
ANEXO IV – Freqüências relativas das espécies em cada habitat em que ocorrem. ....	78
ANEXO V – Valores dos índices de diversidade intrahabitat, tipo alfa ( $H'\alpha$ ). ....	86



## **Biodiversidade e Sistemas de Produção Orgânica: Recomendações no Caso da Cana-de-Açúcar**

---

*José Roberto Miranda*

*Evaristo Eduardo de Miranda*

### **1. INTRODUÇÃO**

Um dos objetivos e resultados da chamada agricultura biológica ou orgânica em todo o mundo é a ampliação e a manutenção da biodiversidade (Beecher et al., 2002). A história da agricultura tem sido caracterizada por uma redução da biodiversidade nas propriedades rurais. Essa perda de biodiversidade é particularmente dramática na agricultura tropical, dada a grande riqueza de espécies vegetais e animais existentes nos ecossistemas. Ela começa com a remoção e a erradicação da vegetação natural, freqüentemente ecossistemas florestais, e prossegue com a implantação de agroecossistemas desequilibrados e com os impactos ambientais decorrentes (MALCOLM, 1997).

A biodiversidade dessas áreas agrícolas é constituída por populações de espécies vegetais e animais que vivem nos agroecossistemas tropicais e variam em função do uso e da ocupação das terras e da estabilidade temporal e espacial dos sistemas de produção. Os habitats oferecidos para as espécies vegetais e animais passam a ser as diferentes unidades de uso e ocupação das terras, combinadas com remanescentes de vegetação natural e de recursos hídricos (SUÁREZ-SEOANE; OSBORNE; BAUDRY, 2002). A evolução da biodiversidade nas áreas agrícolas tropicais brasileiras tem uma dimensão histórica relativamente recente, de um a dois séculos, bem diferente das áreas e regiões temperadas onde a prática agrícola é milenar.

No Brasil, existem agricultores que ao praticar a agricultura orgânica, buscam favorecer o conjunto da biodiversidade. Este trabalho apresenta um desses casos, o de uma propriedade rural voltada para a produção orgânica de cana-de-açúcar na região de Sertãozinho, no noroeste do estado de São Paulo. Na área da Usina São Francisco pratica-se de forma sistêmica a agricultura orgânica e a conservação efetiva da biodiversidade. As preocupações com a biodiversidade não limitam-se ao caso isolado de cada parcela ou campo cultivado certificado, mas consideram o uso e ocupação das terras na propriedade como um todo, bem como em seu entorno (GLIESSMAN, 2001). Medidas de monitoramento visando a conservação da biodiversidade são permanentes e seguem um planejamento orientado por pesquisadores.

Durante vários anos, a biodiversidade faunística e os sistemas de produção dessa propriedade foram monitorados de forma sistemática, por uma equipe de pesquisadores de diversas universidades e instituições de pesquisa. Os resultados obtidos permitiram uma descrição qualitativa e quantitativa da biodiversidade faunística em diversos habitats associados ao uso e ocupação das terras. Entre 2002 e 2003 um trabalho intensivo de pesquisa foi realizado com a fauna de vertebrados. Os resultados obtidos surpreendem pelos índices de riqueza e de biodiversidade faunística quantificados nas diferentes áreas agrícolas, mesmo quando comparados a ecossistemas naturais.

Este trabalho apresenta os principais resultados dessa pesquisa e discute as relações existentes entre os sistemas de produção tropicais e a biodiversidade faunística no caso dessa propriedade rural, dedicada à produção orgânica de cana-de-açúcar. Finalmente, propõe-se algumas estratégias produtivas visando a estabilidade, a conectividade e a conservação da biodiversidade nessa propriedade rural, passíveis de serem adotadas em outras situações agrícolas.

## 2. ANTECEDENTES

Em algumas regiões temperadas da Europa, por exemplo, a agricultura *latu sensu* existe desde o período do Calcolítico. Em outras, a Idade Média foi marcada por grandes desmatamentos e a implantação de uma agricultura mais intensiva, integrando produção animal e vegetal no entorno de abadias e vilarejos. Na região dos Andes sul-americanos, a agricultura também é uma realidade milenar. Na Europa, ao longo dos séculos, equilíbrios biológicos foram estabelecendo-se, em um ambiente relativamente pobre em espécies e intensamente artificializado. Nas cadeias tróficas, os grandes predadores, como lobos, lince, ursos etc., foram sendo sistematicamente eliminados. O mesmo ocorreu com os grandes herbívoros que cederam lugar aos ruminantes domésticos, muitos de origem exótica, sobrevivendo apenas em áreas montanhosas muito isoladas (DUBY; WALLON, 1975).

A história agrícola do Brasil é completamente diferente e data de apenas quatro séculos<sup>1</sup>. Durante os séculos XVII e XVIII, a agricultura limitou-se à fachada litorânea, vinculada à cana-de-açúcar e à pecuária. Os desmatamentos foram muito limitados e os melhores trabalhos científicos sobre esse período indicam um total inferior a 15.000 km<sup>2</sup> de área agrícola em 1830 (CASTRO, 2002). A expansão da agricultura data do final do século XIX, com o cultivo do café nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro e, sobretudo, com a agricultura familiar no sul do país no início do século XX. Biomas e ecossistemas como os cerrados, caatingas, pampas e Pantanal, foram ocupados por diversas formas de pecuária que mantiveram inicialmente a vegetação natural com poucas alterações (MIRANDA, 2003). A expansão da fronteira agrícola na Amazônia ainda é uma realidade dinâmica e preocupante no país e no mundo, quanto a seus impactos ambientais (LBA..., 2004).

Uma das responsabilidades da agricultura orgânica brasileira é a de tentar preservar a biodiversidade tropical, nas regiões já ocupadas, gerindo a propriedade rural como um todo e não somente com preocupações limitadas aos campos agrícolas. As interações espaciais e temporais entre a fauna e flora são muito intensas em condições tropicais. A questão da influência do entorno das propriedades e da sua inserção nas bacias hidrográficas também tem sido cada vez mais considerada nesses casos, dadas as interações existentes entre os processos morfogênicos e a vegetação tropical (DEMANGEOT, 1986).

As práticas e tecnologias empregadas na agricultura moderna brasileira têm levado a uma redução da biodiversidade do espaço rural, principalmente ao alterar as cadeias tróficas. O uso de inseticidas, por exemplo, reduz populações e povoamentos de insetos herbívoros e carnívoros e, por consequência, toda a cadeia de animais insetívoros, quando não os prejudica diretamente por toxidez de contato ou ingestão (ALTIERI, 2002). Da mesma forma, o emprego do fogo

---

<sup>1</sup> O Brasil é um país transhemisférico (desde 4 graus de latitude norte a cerca de 32 graus de latitude sul), com mais de 8.500.000 Km<sup>2</sup>. Abrangendo diversos biomas e ecossistemas, ele é considerado um país de megabiodiversidade. O Brasil possui, por exemplo, cerca de um terço da avifauna do planeta. A estabilidade é uma das características dos ecossistemas tropicais brasileiros.

em pastagens, na colheita da cana-de-açúcar ou no manejo dos resíduos de colheita resulta em uma rápida e agressiva gestão da matéria orgânica (objetivo claramente buscado por essa prática agrícola em diferentes contextos), eliminando o substrato alimentar das espécies, alterando a física, a química e a biologia dos solos e reduzindo populações animais pela morte direta devido às elevadas temperaturas.

Os processos erosivos identificados nas áreas agrícolas brasileiras são reflexos da erradicação da vegetação nativa nas diferentes posições da paisagem, principalmente onde não houve preservação de nascentes, encostas ou áreas sujeitas à inundação, levando à diminuição da produtividade agrícola e das pastagens. Nesse contexto, é cada vez maior o uso de corretivos, fertilizantes e agrotóxicos. Atrelado ao processo erosivo, ocorre o rebaixamento do lençol freático nas nascentes e a contaminação dos mananciais, além de impactos sobre a flora e a fauna (BACCARO, 1999). Nas áreas da Usina São Francisco, situada na região noroeste do Estado de São Paulo, há grande preocupação com a manutenção e o plantio de florestas em áreas de preservação permanente, e com o manejo agroecológico em que não são utilizados fertilizantes e agrotóxicos químicos. Esse conjunto de ações favorecem a sustentabilidade ambiental, a preservação dos solos e a biodiversidade. Em clima tropical, em geral, há maiores valores de precipitação pluviométrica do que em regiões temperadas, além da concentração do período chuvoso no período do verão. A região onde localiza-se a Usina São Francisco apresenta tais características climáticas.

Além dos fatores chuva e cobertura vegetal, Bertoni e Lombardi Neto (1985) atentam para a importância da topografia, representada pela declividade e pelo comprimento das pendentes, que exerce acentuada influência sobre a erosão. O tamanho e a quantidade do material em suspensão arrastado pela água dependem da velocidade de escoamento, que é resultante do comprimento da pendente e do grau de declive do terreno. Quanto maior a velocidade de infiltração, menor a intensidade de água escoando superficialmente e, conseqüentemente, há a redução dos processos erosivos. O movimento da água através do solo é realizado pelas forças de gravidade e de capilaridade. Em solo saturado, esse movimento ocorre fundamentalmente pela gravidade nos macroporos; em solo não saturado, pela capilaridade (Bertoni e Lombardi Neto, 1985). A velocidade máxima de infiltração de um solo ocorre quando o mesmo está seco, pois aí ocorrem as duas forças, gravidade e capilaridade. Durante uma chuva, a velocidade de infiltração da água no solo diminui de acordo com o umedecimento do mesmo, até sua completa saturação, onde ocorrem as menores taxas de infiltração. Nos canaviais da Usina São Francisco, o manejo agroecológico tem conduzido os solos a apresentarem um horizonte superficial espesso e com boa estruturação, características que aumentam a velocidade de infiltração da água e, conseqüentemente, minimizam os processos erosivos. O tipo de solo também tem influência sobre sua erodibilidade. Os solos predominantes nas lavouras da Usina São Francisco são Latossolos que, devido ao baixo gradiente textural e boa estruturação, apresentam, com o sistema de manejo orgânico, baixo grau de suscetibilidade à erosão. Mas um dos fatores

mais relevantes na conservação dos solos da Usina São Francisco está na cobertura permanente das áreas cultivadas com cana-de-açúcar, por matéria orgânica viva e/ou em decomposição.

Quando há uma cobertura vegetal, protegendo o solo dos impactos diretos das gotas de chuva, o processo erosivo é menor. Os impactos diretos das gotas de chuva são conhecidos em português por "salpicamento" ou em inglês por *splash* (GUERRA, 1999). O salpicamento possui ação direta sobre o material do solo causando erosão, ou exerce ação na desagregação do solo, destruindo suas unidades estruturais, individualizando as partículas e favorecendo seu transporte pelas águas da chuva. A dispersão dessas partículas e a selagem dos poros dos solos diminuem as taxas de infiltração e aumentam o escoamento superficial da água em áreas tropicais. O salpicamento pode levar o solo à formação de crostas, que também diminuem o potencial de infiltração (ROTH, 1997). Nos canaviais da Usina São Francisco, mesmo no período da colheita, os solos não ficam descobertos, pois o "sistema de colheita cana crua" retorna ao solo quantidades consideráveis de folhas e pontas de colmos (cerca de 15 toneladas de matéria orgânica por hectare), impedindo os impactos diretos das gotas de chuva sobre o solo. Os solos são mais expostos, apenas, no momento de reforma da cana-de-açúcar, a cada sete anos, que é o período total para um ciclo de cinco cortes de cana-de-açúcar com um plantio de ano e meio. Finalmente, a grande área dos carregadores e arruamentos também tem sido gramada. É difícil identificar processos erosivos, inclusive nessas áreas de circulação de máquinas e veículos, sendo os processos detectados em campo passíveis de serem classificados, segundo Lemos e Santos (1996), como não aparente, laminar fraca ou em sulcos ocasionais rasos.

No caso da Usina São Francisco, a agricultura orgânica, fundada em princípios de agrobiologia, busca aproximar os agroecossistemas do modo de funcionamento dos ecossistemas. A sistematização do modo de produção orgânico é objeto de verificações e certificações internacionais. No *cahier des charges* das certificações orgânicas, o tema da biodiversidade é tratado com atenção. As práticas orgânicas deveriam favorecer a biodiversidade faunística, mas poucas medidas objetivas têm sido realizadas nesse sentido pelos certificadores devido, entre outras razões, às dificuldades operacionais implicadas. Os trabalhos nessa área freqüentemente limitam-se a observações subjetivas e com taxonomias dependentes de nomes vernaculares etc. (MAMEDE-COSTA *et al.* 2000), apesar da longa história de estudos sobre a biodiversidade no caso do Brasil (MIRANDA, 2004). Além disso, várias questões metodológicas vêm sendo discutidas no campo da biodiversidade em agroecossistemas: como medir a biodiversidade em áreas agrícolas? Como avaliar a biodiversidade de uma parcela cultivada, do conjunto das áreas exploradas e de toda a propriedade rural, incluindo as áreas menos antropizadas em clima tropical? Quais as relações existentes entre os indicadores de biodiversidade obtidos em diferentes escalas nas áreas rurais tropicais?

Entre essas e outras questões, uma das mais relevantes no contexto tropical é a do relacionamento entre a evolução da biodiversidade ou de seus indicadores e os sistemas de produção agrícolas, vinculados a cada uso e ocupação das terras. Indicadores de biodiversidade podem ajudar na gestão da propriedade rural como um todo? Como gerir a biodiversidade de uma propriedade rural de agricultura orgânica, inserida em uma bacia hidrográfica ou em um entorno de uso e ocupação das terras nem sempre de agricultura orgânica? Como as técnicas agrícolas favorecem (ou não) a conservação da biodiversidade?

Há mais de vinte anos, uma equipe de pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA<sup>2</sup>, vem desenvolvendo métodos para avaliação da biodiversidade em sistemas agrícolas, com ênfase no estudo da vegetação e dos povoamentos faunísticos (MIRANDA & MIRANDA, 1982). Esses estudos têm sido aplicados em diversos tipos de propriedades rurais (desde pequenos agricultores extrativistas até empresas rurais modernas, intensificadas) e diversos resultados e métodos têm sido consolidados (MIRANDA & MANGABEIRA, 2002). O impacto ambiental da agricultura sobre a vegetação e os ecossistemas tem sido avaliado em diversas escalas temporais e espaciais (EMBRAPA, 2000). Há cerca de uma década, essa equipe tem acompanhado a conversão para a agricultura orgânica de diversas propriedades rurais, em particular, no caso da cana-de-açúcar na Usina São Francisco. Os resultados obtidos sobre a evolução da biodiversidade nas propriedades rurais vêm permitindo orientar os agricultores sobre as técnicas e tecnologias orgânicas mais adequadas para a manutenção da biodiversidade no conjunto da propriedade.

A Usina São Francisco é objeto de levantamentos de sua biodiversidade tanto vegetal, como animal (vertebrados e invertebrados), há vários anos. Os resultados obtidos permitiram uma descrição qualitativa e quantitativa da biodiversidade faunística em diversos habitats associados ao uso e ocupação das terras, bem como a constituição de um acervo de informações taxonômicas, ecológicas e iconográficas sobre as espécies presentes, disponibilizado em parte no site da Native<sup>3</sup>. Em 2001, planejou-se um trabalho intensivo de pesquisa sobre a biodiversidade de vertebrados nas áreas da Usina São Francisco, realizado entre 2002 e 2003 por uma equipe multidisciplinar de 5 doutores e 5 mestres em ecologia, além de colaboradores e técnicos. Um outro importante inventário da entomofauna local encontra-se em curso neste momento, intitulado “Estudo de avaliação do impacto ambiental na entomofauna no sistema de produção da cana-de-açúcar crua orgânica nos canaviais da Usina São Francisco em 2003 e 2004”.

---

2 A Embrapa Monitoramento por Satélite é uma das quarenta unidades de pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA do Ministério da Agricultura. Está localizada na cidade de Campinas, em São Paulo ([www.cnpm.embrapa.br](http://www.cnpm.embrapa.br)).

3 [www.nativeorganics.com.br](http://www.nativeorganics.com.br)

Este documento apresenta uma avaliação quantitativa, por meio de diversos indicadores, da biodiversidade faunística, das áreas de Usina São Francisco, certificada orgânica, na região de Ribeirão Preto, com base nos estudos concluídos entre 2002 e 2003. Esses indicadores de biodiversidade resultam desses estudos permanentes no campo e seguiram um rigoroso protocolo de pesquisa dos vertebrados terrestres (MIRANDA, 2003). Em primeiro lugar, eles evidenciam a posição de destaque ocupada por essa propriedade rural em termos de biodiversidade faunística e gestão agroecológica de suas áreas. Em segundo lugar, permitem uma discussão técnica com vistas a consagrar os resultados empíricos positivos obtidos nos sistemas de produção orgânicos e a orientar os ajustes necessários visando a manutenção e a ampliação de determinados fatores vinculados à biodiversidade da flora, da vegetação e da fauna, em contexto tropical.

### **3. OBJETIVOS E FINALIDADES**

O principal objetivo deste trabalho é caracterizar a biodiversidade faunística das áreas agrícolas da Usina São Francisco, no município de Sertãozinho no Estado de São Paulo, através de indicadores quantitativos passíveis de serem analisados em suas relações com os sistemas de produção orgânicos praticados e a gestão da paisagem local.

Os resultados obtidos sobre a biodiversidade nessa propriedade rural, tanto em termos temporais como espaciais, deveriam permitir orientar os responsáveis da Usina São Francisco sobre as técnicas e tecnologias orgânicas mais adequadas para a manutenção da biodiversidade no conjunto da propriedade. Busca-se, também, um melhor entendimento das relações existentes entre a biodiversidade da mastofauna e a estabilidade espacial e temporal do uso e cobertura das terras.



## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Material

#### 4.1.1. Localização da área de estudo

A área de estudo compreende várias parcelas e campos agrícolas pertencentes à Usina São Francisco, todas situadas na região de Sertãozinho (Figura 1), no norte do estado de São Paulo (aproximadamente 21 graus e 13 minutos de latitude Sul e 48 graus e 11 minutos de longitude oeste, em um total de 7.868 hectares entre áreas agrícolas e preservadas. O conjunto da Usina São Francisco está localizado dentro da bacia do rio Mogi-Guaçu que faz parte da bacia do rio Pardo, afluente do rio Paraná.

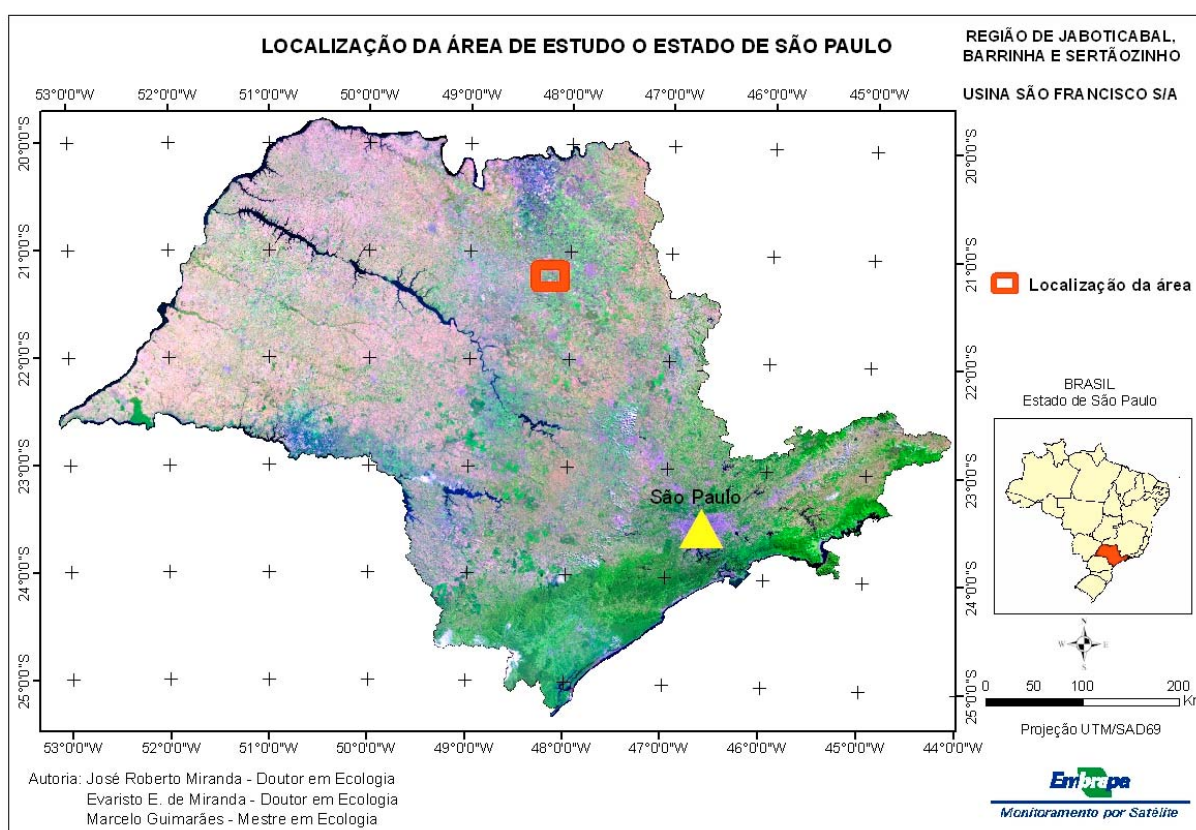
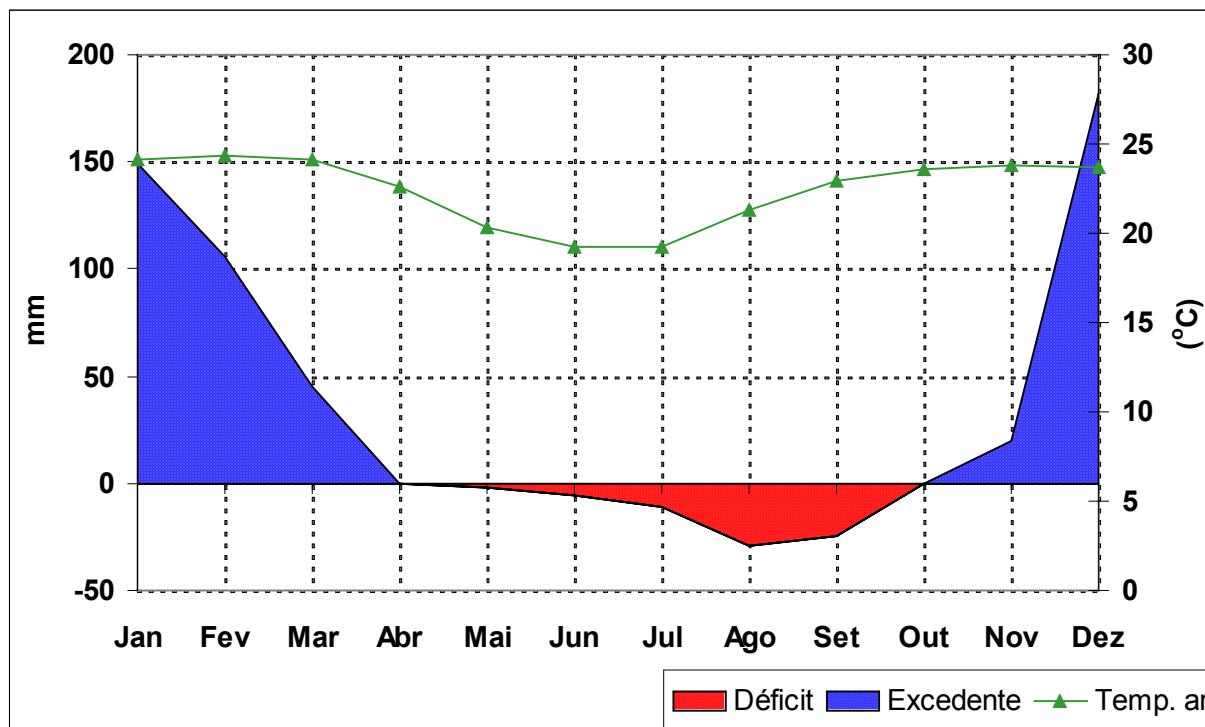


Figura 1 – Localização da Usina São Francisco na região de Sertãozinho-SP.

#### 4.1.2. Breve caracterização climática e pedológica

Na região de Sertãozinho predomina relevo entre plano e suavemente ondulado, com geomorfologia de colinas médias e amplas e planícies aluviais. O material de origem das rochas é vulcânico e pertence à formação Serra Geral. Os solos, produto de alteração de diabásios e basaltos, variam entre Latossolos Vermelhos Eutroféricos, Distroféricos, Distróficos e Acriféricos, Latossolos Vermelho-Amarelos Acriféricos, Nitossolos Vermelhos Eutroféricos, Cambissolos Háplicos, Neossolos Litólicos, Gleissolos e Organossolos (PRADO, 1997), predominando solos com boa aptidão para culturas anuais.

O clima tropical é do tipo *Cwa* na classificação de Köppen e apresenta uma temperatura média anual de 22,7 °C. As precipitações médias anuais são de 1412 mm, com invernos secos. A Figura 2 apresenta o diagrama ombrotérmico de Ribeirão Preto.

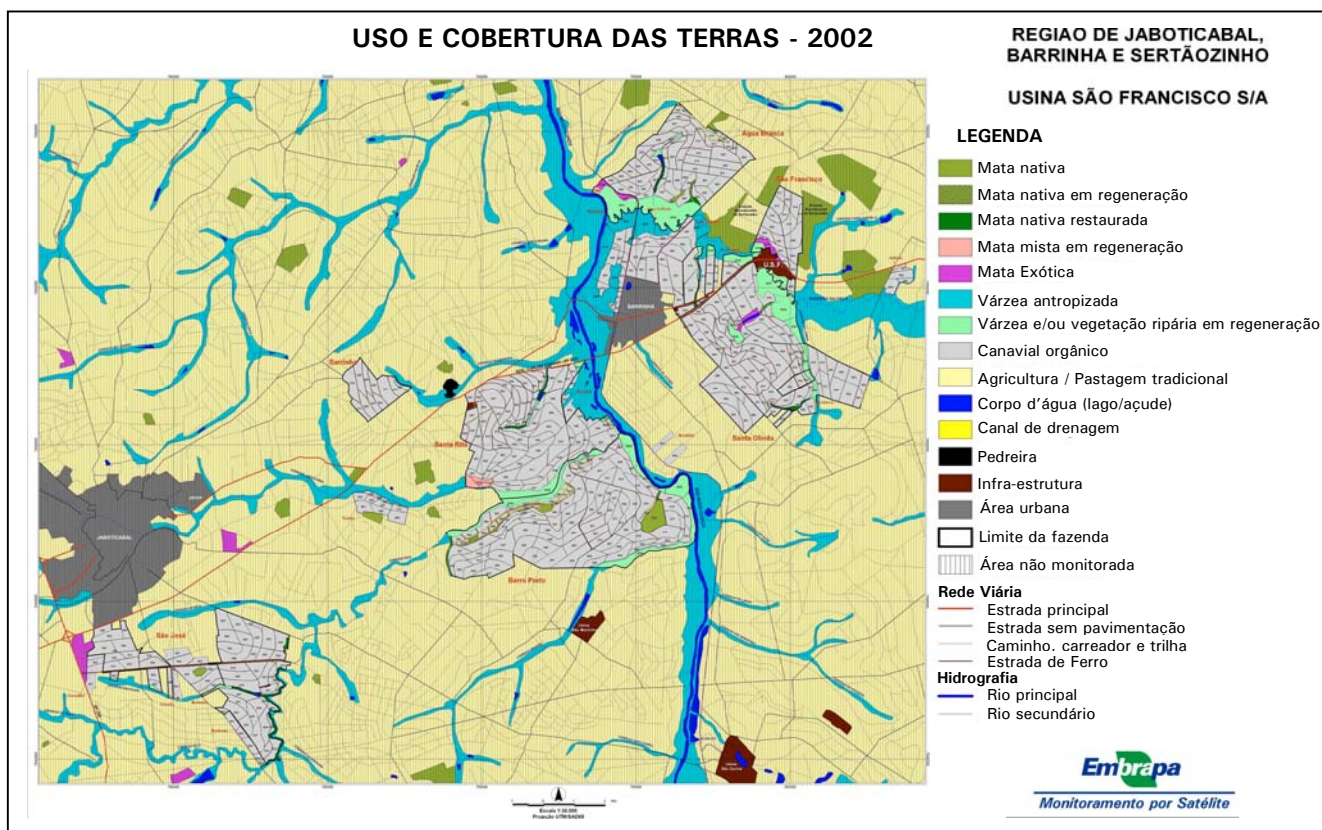


**Figura 2** - Variação mensal da temperatura do ar, do excedente e da deficiência hídrica para Ribeirão Preto, considerando uma capacidade de água disponível (CAD) de 100mm.

#### 4.1.3. O uso e a cobertura atual da área

Para detectar e identificar os diferentes uso e cobertura das terras da área da Usina São Francisco foram utilizadas imagens multiespectrais do satélite LANDSAT – ETM7 de 2001 e 2002. Por meio do tratamento digital, da interpretação e das incursões no campo foi elaborada a carta de uso e cobertura das terras com 16 categorias (Figura 3). Elas variam entre situações ecológicas mais naturais, passando pelos usos agrícolas, até áreas urbanizadas que se encontram elencadas abaixo:

- Mata nativa
- Mata nativa em regeneração
- Mata nativa restaurada
- Mata mista em regeneração
- Mata exótica
- Várzea antropizada
- Várzea e/ou vegetação ripária em regeneração
- Canavial orgânico
- Agricultura/pastagem tradicional
- Corpo d'água
- Canal de drenagem
- Pedreira
- Infra-estrutura
- Área urbana
- Rede viária
- Hidrografia



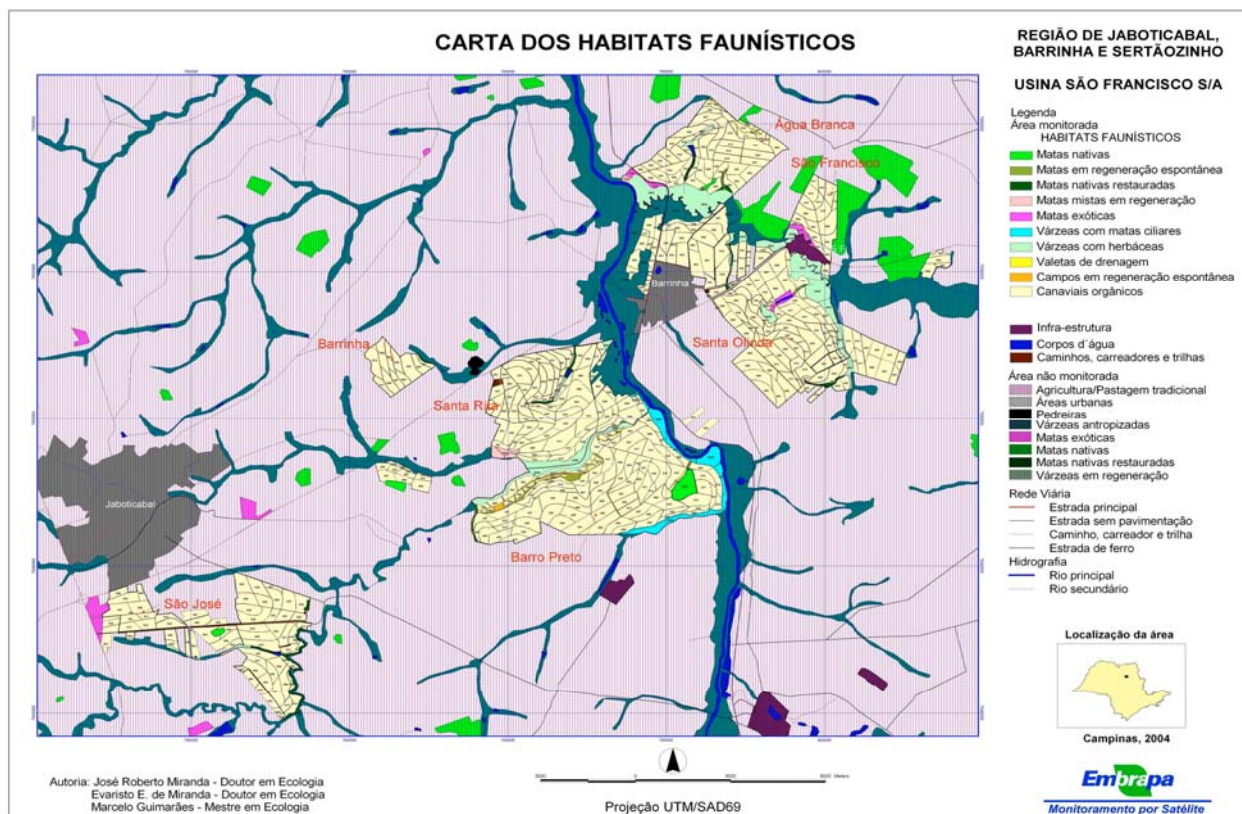
**Figura 3** – Carta do uso e cobertura das terras da área da Usina São Francisco em Sertãozinho-SP.

#### 4.1.4. Cartografia dos habitats faunísticos

Para a análise macroecológica e mapeamento dos habitats oferecidos à fauna selvagem nas áreas das fazendas da Usina São Francisco, a carta de uso e cobertura das terras serviu de base para a elaboração da carta dos habitats (COUTINHO, 1997; MIRANDA; PIEROZZI Jr., 1992). A análise das categorias de uso e ocupação permitiu identificar dez tipos de habitats com características distintas e com papel discriminante sobre a repartição espacial da fauna. Os trabalhos anteriores de levantamento faunístico, a carta dos habitats e as incursões de reconhecimento no campo contribuíram para estabelecer hipóteses referentes à composição dos povoadamentos animais (Figura 4). As dez classes de habitats faunísticos consideradas são apresentadas abaixo:

- |  |  |
|--|--|
| • Habitat 1 - Canaviais Orgânicos        | • Habitat 6 - Matas Mistadas em Regeneração    |
| • Habitat 2 - Matas Exóticas             | • Habitat 7 - Matas Nativas                    |
| • Habitat 3 - Várzeas com Herbáceas      | • Habitat 8 - Valetas de Drenagem              |
| • Habitat 4 - Várzeas com Matas Ciliares | • Habitat 9 - Matas em Regeneração Espontânea  |
| • Habitat 5 - Matas Nativas Restauradas  | • Habitat 10 - Campo em Regeneração Espontânea |





**Figura 4** - Carta dos habitats faunísticos na área da Usina São Francisco em Sertãozinho-SP.

## 4.2. Métodos de Obtenção e Tratamento dos Dados

### 4.2.1. Estratégia de amostragem

A definição de um método de amostragem adequado ao estudo da fauna é fundamental para a elaboração das hipóteses científicas e para o inventário ecológico da fauna dentro de um território delimitado (MIRANDA, 1983). A análise sobre a heterogeneidade da área alvo pode ser conduzida a partir de muitas bases de dados espaciais (MATTOS, 1996). As imagens produzidas por satélites e sensores remotos são hoje de grande emprego (GUIMARÃES, 1999) e fundamentais para a identificação e a confecção de cartas dos habitats faunísticos em qualquer território delimitado. Com base em imagens de satélite LANDSAT e das cartografias do uso e ocupação das terras e dos habitats faunísticos foi definida uma estratégia de amostragem estratificada aleatória.

A estratégia de amostragem estratificada aleatória considerou a heterogeneidade espacial e garantiu uma comparação judiciosa qualitativa entre os povoamentos faunísticos entre os diferentes habitats, equilibrada por um número de levantamentos equivalentes nos vários universos ecológicos representados (Frontier, 1983). O fato de os levantamentos serem distribuídos de maneira aleatória dentro de cada estrato permitiu oferecer a mesma probabilidade de ocorrência para todas as espécies e a elaboração de perfis de frequências para cada uma. Isso evidenciou a composição e a estrutura dos diferentes povoamentos animais e contribuiu para caracterizar cada tipo de

ambiente em função de sua fauna, além de ilustrar as preferências de cada espécie no conjunto dos habitats (DAGET e GODRON, 1982).

#### **4.2.2. Protocolo de coleta de dados em campo**

Devido ao grande número de observações a serem realizadas e à necessidade de uma descrição objetiva das condições ecológicas existentes no campo, garantindo uma uniformidade dos dados levantados e seus tratamentos estatísticos ulteriores, foi necessário o estabelecimento de uma ficha de levantamento zooecológico padronizada da biodiversidade (MIRANDA, 1983; 1986). Os dados coletados em campo compreendiam cinco grandes categorias: 1) dados de identificação do local de levantamento, 2) descrição do meio físico, 3) descrição da vegetação, 4) descrição da influência do homem e 5) análise faunística (Anexo I).

A utilização desta ficha permitiu uma descrição objetiva e homogênea do meio ambiente e das espécies presentes em todos os locais de levantamento, em uma escala espacial, aproximadamente da ordem de 1:5.000, fornecendo indicações sobre as condições ecológicas mais dominantes em cada habitat faunístico. A definição, *a priori*, dos descritores ecológicos permitiu a identificação dos conjuntos faunísticos e a exploração, sobre bases objetivas, das normas de escolha do habitat pelas espécies (BLONDEL, 1979).

#### **4.2.3. Detecção e identificação das espécies**

A detecção e a identificação da fauna na natureza envolve uma grande quantidade de técnicas e procedimentos práticos. Independentemente das técnicas utilizadas no campo, tais como binóculos, espreita, armadilhas, redes etc., a detecção deu-se de maneira direta, tanto visual como auditiva, e/ou indiretamente pela presença de vestígios, como pegadas, fezes, penas, ninhos, tocas, pêlos, pelotas de regurgitação etc. (Becker e Dalponte, 1999). Os trabalhos anteriores de inventário da fauna no local já haviam contribuído para uma primeira lista de espécies identificadas. A identificação das espécies foi realizada no campo pela equipe de especialistas, na grande maioria dos casos, e confirmada com o uso de guias de campo ou chaves de classificação de vertebrados, dentre os principais destacando-se: ANDRADE 1992; AURICCHIO, 1995; DUNNING, 1987, EISENBERG, 1983; EMMONS, 1990; GRANTS AU, 1991; OLIVEIRA; CASSARO, 1999; PETERS; DONOSO BARROS, 1970; PETERS; OREJAS MIRANDA, 1970; SCHAUENSEE; PHELPS JR., 1978; SOUZA, 1998.

#### **4.2.4. Campanhas de levantamentos no campo**

Devido à variabilidade das condições ecológicas dinâmicas dos meios, durante as diferentes estações do ano, foram previstas campanhas de levantamentos zooecológicos para inventariar a fauna de vertebrados terrestres durante todos os meses, ao longo de um ano (FERREIRA, 2000). O ciclo de variações sazonais, principalmente de humidade e temperatura, foi contemplado de maneira concomitante às possíveis flutuações de composição dos

povoamentos, em termos de atividade biológica e de comportamento migratório de certas espécies (BILLAUD, 2002) em todos estratos amostrados.

#### **4.2.5. Caracterização dos povoamentos faunísticos**

Os povoamentos faunísticos foram caracterizados por índices que consideram o número de espécies e suas freqüências em cada ambiente ou estrato de amostragem. Existe uma gama imensa de técnicas disponíveis para os vertebrados em geral (LAMOTTE; BOURLIÈRE, 1969). Dois aspectos principais devem ser considerados para a caracterização de um povoamento animal: a sua composição, em termos de riqueza específica (quantas e quais espécies o compõem), e a sua estrutura, delineada pela freqüência, abundância relativa ou biomassa das espécies encontradas (efetivos populacionais).

#### **4.2.6. Riquezas biológicas específicas**

Dentre o elenco de parâmetros relativos à composição de um povoamento faunístico, a riqueza específica é a que fornece uma primeira dimensão do tamanho ou da quantidade de espécies circunstanciadas a um determinado tipo de ambiente. Ela pode ser decomposta em quatro grandes tipos: riqueza total, riqueza média, riqueza acumulada e riqueza exclusiva, cada uma apresentando características próprias (BLONDEL, 1979).

##### ***4.2.6.1. Riqueza biológica total***

Esse tipo de riqueza nada mais é do que o número total de espécies do povoamento em um tipo de ambiente determinado. Quanto mais espécies encontradas maior o valor de sua riqueza total. Para atingir o valor máximo é necessário a realizar de uma grande quantidade de levantamentos ou observações para detecção e identificação da fauna no território estudado. Normalmente sabe-se que a totalidade das espécies foi encontrada quando não surgem novas espécies nos levantamentos.

##### ***4.2.6.2. Riqueza biológica média***

A riqueza média oferece mais um parâmetro para comparação de povoamentos pertencentes a diferentes ambientes ou habitats faunísticos. Ela é representada pelo ganho médio em espécies obtido a cada levantamento de campo. Essa riqueza indica o grau de homogeneidade do povoamento, como se fosse um coeficiente de variabilidade, e permite apreciações mais sutis das suas diferenças mesmo quando existe uma forte correlação entre as riquezas total e média. É calculada a partir da riqueza total dividida pelo número de levantamentos executados.

##### ***4.2.6.3. Riqueza biológica acumulada***

Esse tipo de riqueza refere-se ao acúmulo progressivo das novas espécies encontradas à medida que se aumenta a área prospectada, agregando novos levantamentos zooecológicos em um habitat faunístico qualquer. Quanto maior o esforço de observação, menor o ganho de espécies novas, ou seja, aproxima-se da riqueza total existente. Em um gráfico, tendo no eixo das ordenadas o número de levantamentos e no das ordenadas o número de espécies, obtém-se uma curva representando o número de novas espécies obtidas em cada novo

levantamento; observa-se que ocorre uma desaceleração da curva próximo do número total de espécies pertencentes a um determinado povoamento faunístico.

#### **4.2.6.4. Riqueza biológica exclusiva**

É representada pelo número de espécies encontradas unicamente em um dos habitats da área de estudo. Ela traz de alguma forma a informação sobre a originalidade da composição do povoamento animal e vai determinar, em parte, a similaridade de composição entre dois ou mais habitats.

#### **4.2.7. Estrutura da biodiversidade**

Se a composição do povoamento animal diz respeito à riqueza em espécies existente, o estudo da estrutura objetiva o modo de repartição dos indivíduos de cada espécie dentro do conjunto dos povoamentos e sua importância relativa, seja em termos de frequência, abundância ou biomassa. Dois povoamentos faunísticos com a mesma composição em espécies podem apresentar estruturas distintas em função da dominância relativa das espécies. Em última instância, a qualidade e a quantidade de recursos oferecidos pelos diferentes habitats é o grande responsável pela discriminação ou pela boa implantação dos povoamentos faunísticos. Essa maior ou menor complexidade dos povoamentos pode ser estimada através de índices de diversidade, todos fornecidos pela função de Shannon e Weaver ( $H' = - \sum p_i \log_2 p_i$ ), onde  $p_i$  é a frequência relativa da espécie e  $H'$  é o valor da diversidade, derivados da teoria da informação (MAC ARTHUR; MAC ARTHUR, 1961). Este índice pondera o número de espécies de um povoamento por suas abundâncias relativas, permitindo definir três tipos de diversidades biológicas (WHITTAKER, 1972), apresentados à seguir.

##### **4.2.7.1. Índice de diversidade tipo alfa ( $H'\alpha$ ), intrahabitat ou microcósmica**

Cada habitat pode ser considerado como um microcosmo no qual se mede a diversidade do povoamento aplicando a fórmula de Shannon. Essa diversidade é chamada do tipo alfa ( $H'\alpha$ ) ou diversidade intrahabitat. Terá um valor máximo quando todas as espécies presentes em um habitat têm os mesmos efetivos de frequência ou abundância. Por exemplo, se cinco espécies estão equitativamente representadas em um habitat, o valor da diversidade do povoamento será o logaritmo de 5 na base dois, ou seja, 2,32. O valor para cada espécie foi calculado a partir de sua frequência absoluta no respectivo habitat e ponderada de tal sorte que a somatória delas fosse igual a 1. A diversidade intrahabitat mede o nível de complexidade e estabilidade no tempo do povoamento: quanto mais espécies presentes e mais próximas suas respectivas abundâncias, maior será o seu valor.

##### **4.2.7.2. Índice de diversidade tipo beta ( $H'\beta$ ), de similaridade ou interhabitats**

Este índice de diversidade, chamado do tipo beta ( $H'\beta$ ), permite medir as diferenças entre os povoamentos de dois habitats contíguos ou não, através de

um coeficiente de similaridade interhabitats. Mensura a importância de mudança entre povoamentos provocada pela alteração da estrutura dos habitats. A variação deste índice fica compreendida entre 1 (um), para povoamentos idênticos, e 0 (zero), quando forem totalmente diferentes.

Um índice beta próximo de um pode ser explicado por duas causas: ou os dois habitats apresentam uma estrutura ecológica muito parecida e determinam povoamentos pouco diferenciados, ou as espécies que compõem os dois povoamentos são bastante generalistas e não exercem uma seleção muito fina de seus habitats.

#### *4.2.7.3. Índice de diversidade tipo gama ( $H'\gamma$ ), setorial ou macrocósmica*

Essa diversidade pode ser conceituada como uma diversidade de conjunto para dois ou mais habitats mesclados. Ela é chamada de diversidade do tipo gama ( $H'\gamma$ ) ou diversidade setorial ou ainda de macro-cósmica. Por exemplo, se foi considerado um mosaico de habitats de um determinado território seguindo uma lógica progressiva de sucessão ecológica, a diversidade gama deverá estimar o número de nichos realizados no conjunto desse universo de estudo. Ela aumenta regularmente à medida que se acumulam as diversidades obtidas nos diferentes habitats, progressivamente misturando-se uns aos outros, para finalmente estabilizar-se quando todo o universo foi inventariado, ou seja, quando todos os nichos ecológicos contidos foram repertoriados. Em um território qualquer, a diversidade gama depende da heterogeneidade espacial intrínseca, do tamanho e do espaçamento dos micro habitats e de suas respectivas repartições espaciais. Também é condicionada pela distribuição das abundâncias específicas e do grau de especialização dos organismos que compõem o povoamento.

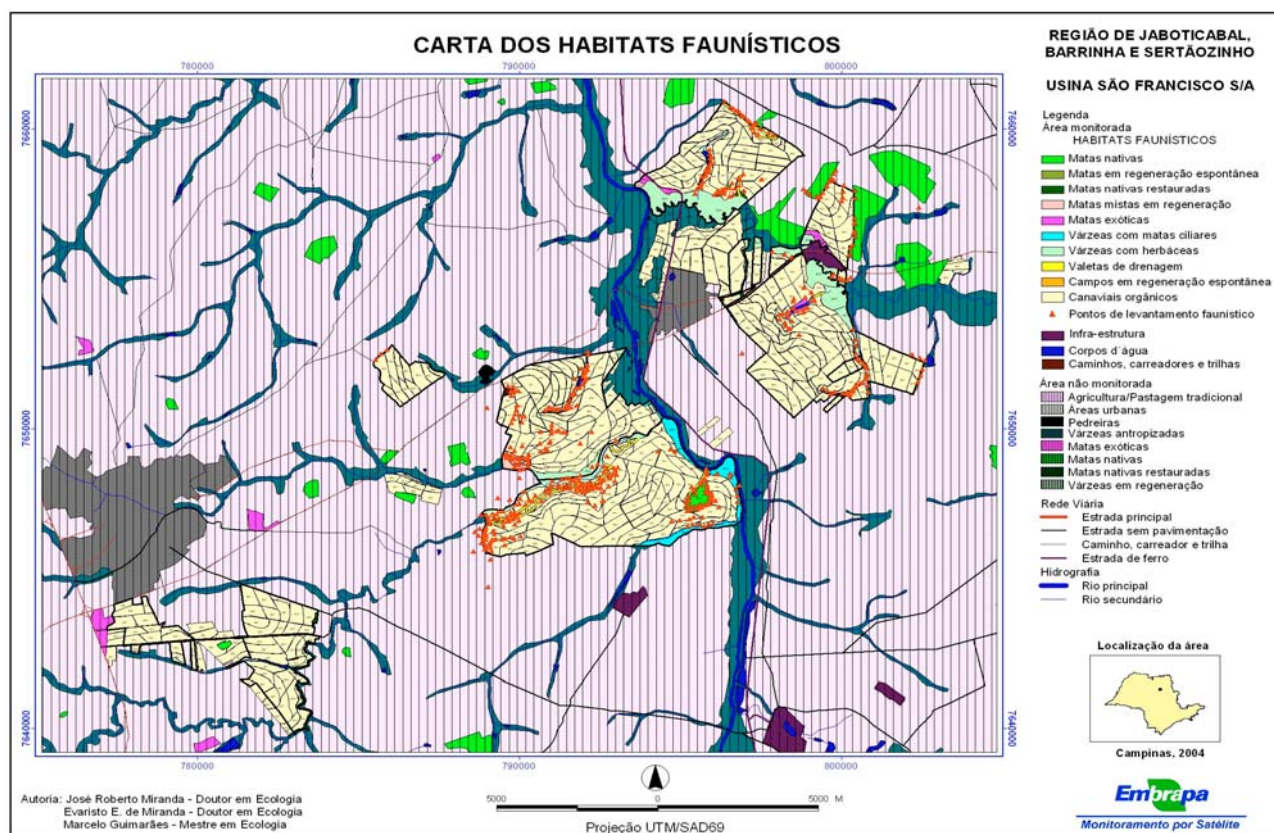


## 5. RESULTADOS

### 5.1. Campanhas de Levantamentos

Entre 1998 e 2001, uma série de levantamentos faunísticos foram efetuados no local pela equipe de pesquisadores visando a detecção e a identificação preliminar da fauna de vertebrados selvagens. Esses resultados serviram de base para estruturar a sistemática de caracterização da biodiversidade, iniciada em 2002, com base na cartografia dos habitats faunísticos. Doze campanhas de levantamentos foram realizadas entre os meses de julho de 2002 e junho de 2003 sobre os dez habitats disponíveis para a fauna selvagem na Usina São Francisco.

Foram efetuados 820 levantamentos zo ecológicos, identificando as espécies e descrevendo as condições ecológicas nos locais de execução. A distribuição espacial dos levantamentos pode ser vista na Figura 5. A Tabela 1, ilustra um esforço amostral bastante equilibrado nos dez ambientes prospectados, sendo o número máximo de 132 levantamentos nos ambientes de "Matas Nativas Restauradas" e o mínimo de 50 nos ambientes com áreas exíguas, como os "Campos em Regeneração Espontânea" e as "Matas Mistas em Regeneração". Além do equilíbrio de esforço espacial, houve um empenho de distribuir os levantamentos da maneira mais equânime possível no tempo, para apreender as variabilidades da fauna e dos meios.



**Figura 5** – Distribuição espacial dos 820 levantamentos zo ecológicos nos 10 habitats da Usina São Francisco-SP.

**Tabela 1** – Distribuição temporal dos levantamentos zo ecológicos nos habitats faunísticos nas áreas da Usina São Francisco-SP.

Habitat	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Total
01. Canaviais Orgânicos	14	9	9	9	9	9	9	0	9	9	13	8	107
02. Matas Exóticas (eucaliptos/pinus)	8	10	0	11	3	9	4	9	0	9	0	14	77
03. Várzeas com Herbáceas	6	9	0	9	0	9	0	8	0	9	3	28	81
04. Várzeas com Matas Ciliares	12	0	9	0	9	0	5	0	10	0	12	0	57
05. Matas Nativas Restauradas	12	9	9	27	9	9	10	15	9	9	9	5	132
06. Matas Mistas em Regeneração	6	0	9	0	9	0	0	0	9	0	9	8	50
07. Matas Nativas	9	12	9	11	9	18	1	9	9	7	8	15	117
08. Valetas de Drenagem	10	9	9	9	9	8	5	0	9	9	10	8	95
09. Matas em Regeneração Espontânea	6	9	6	0	3	0	0	9	11	9	0	1	54
10. Campo em Regeneração Espontânea	9	9	5	9	9	0	0	0	9	0	0	0	50
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>76</b>	<b>65</b>	<b>85</b>	<b>69</b>	<b>62</b>	<b>34</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>61</b>	<b>64</b>	<b>87</b>	<b>820</b>

## 5.2. Inventário da Fauna

Foram detectadas e identificadas pelos especialistas 247 espécies de vertebrados terrestres (5 anfíbios, 13 répteis, 191 aves e 38 mamíferos) no conjunto dos levantamentos zo ecológicos. O grupo das aves é o mais rico em espécies e representa, aproximadamente 77% da fauna identificada, enquanto os mamíferos correspondem a 15%, os répteis 6% e os anfíbios 2%. As listagens das espécies de aves, mamíferos, répteis e anfíbios, com seus respectivos nomes científicos, populares e as famílias às quais pertencem, são apresentadas no Anexo II.

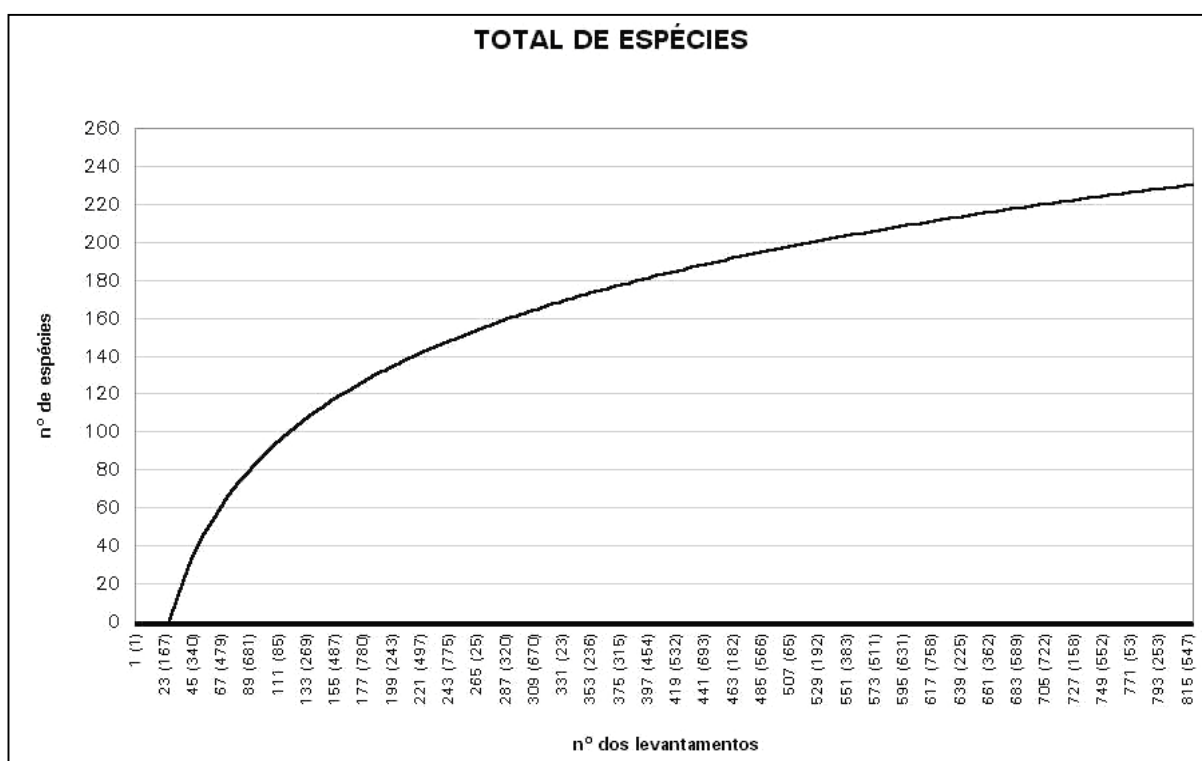
A avifauna inventariada está distribuída em 40 famílias, sendo a Emberezidae (37 spp) e a Tyrannidae (23 spp) as mais representativas. Do total de espécies, 99 são passeriformes (52%) e 92 são não-passeriformes (48%). Em relação aos 38 mamíferos, 21% das espécies são roedores pertencentes à família Cricetidae. Cabe ainda ressaltar a presença de espécies com grande valor ecológico, como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*) e uma ocorrência da onça-vermelha (*Puma concolor*), considerados nacionalmente em situação vulnerável pela comunidade científica.

O número de espécies de anfíbios deve ser acrescido pela realização de maior quantidade de levantamentos noturnos, mais exaustivos, ao longo dos cursos d'água. Entre os répteis cabe destacar a presença da maior serpente do

Brasil, a sucuri ou anaconda (*Eunectes murinus*) e a do jacaré-corôa (*Paleosuchus palpebrosus*), o de menor porte do Brasil.

### 5.3. Curva de Riqueza Acumulada

A curva de riqueza total acumulada foi obtida pela alocação acumulativa das 247 espécies detectadas (eixo ordenadas) nos 820 levantamentos zo ecológicos (eixo coordenadas) executados nesta primeira campanha de campo. Ao realizar metade dos levantamentos zo ecológicos, 73% das espécies de vertebrados terrestres já estavam detectadas. Faltando 30% dos levantamentos para finalização do inventário, foram acrescentadas 25 das 247 espécies encontradas, ou seja, menos de 10% do total de espécies repertoriadas. Como houve a estabilização da curva logarítmica de riqueza acumulada, conclui-se que o registro da fauna foi bastante satisfatório nesta área de estudo no período das campanhas (Figura 6).



**Figura 6** - Curva de riqueza acumulada de 247 espécies de vertebrados terrestres detectadas em 820 levantamentos zo ecológicos na área da Usina São Francisco - SP.

### 5.4. Importância Relativa das Espécies

A importância relativa das espécies foi estabelecida em função da frequência relativa de suas presenças no conjunto dos levantamentos desta campanha de campo. Foi calculada pelo número de ocorrências da espécie dividida pelos 820 levantamentos executados (GOUTHIER et al. 1977).

As freqüências relativas de ocorrência das 247 espécies de vertebrados apresentaram grande variabilidade e podem ser observadas de forma ilustrativa e resumida para 20 espécies na Tabela 2, e em sua totalidade no Anexo III.

**Tabela 2** – Freqüências absolutas e relativas das presenças de 20 espécies de vertebrados nos 820 levantamentos zooecológicos.

Espécie	Freqüência Absoluta	Freqüência Relativa
<i>Columba picazuro</i>	179	0,218
<i>Crotophaga ani</i>	149	0,182
<i>Pitangus sulphuratus</i>	147	0,179
<i>Tyrannus melancholicus</i>	134	0,163
<i>Coragyps atratus</i>	130	0,159
<i>Ammodramus humeralis</i>	100	0,122
<i>Thamnophilus doliatus</i>	89	0,109
<i>Polyborus plancus</i>	87	0,106
<i>Zenaida auriculata</i>	83	0,101
<i>Thraupis sayaca</i>	79	0,096
<i>Vanellus chilensis</i>	76	0,093
<i>Todirostrum cinereum</i>	74	0,090
<i>Furnarius rufus</i>	64	0,078
<i>Troglodytes aedon</i>	63	0,077
<i>Columbina talpacoti</i>	60	0,073
<i>Mimus saturninus</i>	60	0,073
<i>Sporophila caerulea</i>	58	0,071
<i>Volatinia jacarina</i>	57	0,070
<i>Tyrannus savanna</i>	48	0,059
<i>Colaptes campestris</i>	45	0,055

Considerando a totalidade dos dados obtidos, as espécies podem ser divididas em quatro grandes categorias: as espécies freqüentes, presentes em mais de 10% dos levantamentos, e cujo grupo soma 9; espécies mediantemente freqüentes, presentes entre 5 e 10% dos levantamentos, somando 14; espécies pouco freqüentes que ocorrem entre 1 e 5% e que somam 55 espécies; e, finalmente, as espécies que podem ser consideradas raras, presentes em menos de 1% dos levantamentos, representadas por 169 espécies.

Destacam-se dentre as espécies mais freqüentes a asa-branca (*Columba picazuro*), o anu-preto (*Crotophaga ani*), o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) e o suiriri (*Tyrannus melancholicus*). O lobo-guará (*Cerdocyon thous*), o sanhaço (*Thraupis sayaca*), o quero-quero (*Vanellus chilensis*), o João-de-Barro (*Furnarius*

*rufus*), a corruíra (*Troglodytes aedon*), entre outros, podem ser considerados mediamente freqüentes, enquanto que a onça-parda (*Puma concolor*), a seriema (*Cariama cristata*), o gavião-caboclo (*Buteogallus meridionalis*) são considerados pouco freqüentes. As espécies raras correspondem a 68,5% do número total de espécies nas áreas da Usina São Francisco.

### 5.5. Distribuição da Biodiversidade nos Habitats

A distribuição das espécies em cada habitat foi estabelecida em função da freqüência relativa de suas presenças detectadas no campo. Foi calculada pelo número de ocorrências da espécie dividida pelo número de levantamentos executados em cada habitat. A distribuição das espécies em cada habitat apresentou uma grande variabilidade e indica claramente preferências das espécies em função das condições ecológicas oferecidas. Estes resultados podem ser observados de forma ilustrativa e resumida para 20 espécies na Tabela 3 e em sua totalidade no Anexo IV.

**Tabela 3** – Freqüências relativas de algumas espécies nos dez habitats faunísticos considerados na área da Usina São Francisco-SP.

Espécie	Habitat										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
<i>Columba picazuro</i>	0,06	0,79	0,28	0,26	0,19	0,38	0,14	0,23	0,35	0,22	0,218
<i>Crotophaga ani</i>	0,06	0,51	0,33	0,25	0,19	0,06	0,13	0,23	0,22	0,46	0,182
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0,03	0,36	0,21	0,21	0,22	0,14	0,17	0,16	0,17	0,16	0,179
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0,01	0,20	0,26	0,09	0,34	0,32	0,07	0,09	0,17	0,10	0,163
<i>Coragyps atratus</i>	0,09	0,04	0,27	0,26	0,08	0,08	0,29	0,08	0,35	0,08	0,159
<i>Ammodramus humeralis</i>	0,18	0,01	0,11	0,14	0,14	0,04	0,15	0,17	0,02	0,16	0,122
<i>Polyborus plancus</i>	0,11	0,08	0,06	0,04	0,08	0,04	0,20	0,14	0,15	0,10	0,106
<i>Zenaida auriculata</i>	0,11	0,57	0,20	0,07	0,08	0,06	0,03	0,12	0,13	0,18	0,101
<i>Vanellus chilensis</i>	0,08	0,08	0,10	0,18	0,11	0,02	0,03	0,19	0,04	0,10	0,093
<i>Columbina talpacoti</i>	0,05	0,03	0,11	0,05	0,12	0,06	0,07	0,06	0,11	0,04	0,073
<i>Sporophila caerulea</i>	0,02	0,12	0,10	0,05	0,05	0,18	0,04	0,09	0,07	0,04	0,071
<i>Mimus saturninus</i>	0,01	0,55	0,06	0,12	0,12	0,00	0,03	0,07	0,06	0,26	0,073
<i>Troglodytes aedon</i>	0,01	0,19	0,05	0,00	0,05	0,34	0,05	0,07	0,13	0,02	0,077
<i>Crypturellus tataupa</i>	0,07	0,03	0,00	0,02	0,05	0,02	0,04	0,03	0,09	0,02	0,038
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	0,04	0,00	0,16	0,02	0,02	0,02	0,01	0,11	0,06	0,08	0,049
<i>Volatinia jacarina</i>	0,08	0,00	0,07	0,18	0,04	0,08	0,08	0,06	0,06	0,10	0,070
<i>Thamnophilus doliatus</i>	0,00	0,04	0,11	0,30	0,05	0,24	0,19	0,05	0,20	0,08	0,027
<i>Thraupis sayaca</i>	0,00	0,05	0,11	0,02	0,25	0,30	0,05	0,05	0,07	0,04	0,109
<i>Todirostrum cinereum</i>	0,00	0,07	0,06	0,12	0,20	0,16	0,03	0,04	0,24	0,04	0,096
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	0,03	0,05	0,01	0,05	0,05	0,02	0,07	0,06	0,00	0,00	0,090

Habitat 1 - Canaviais Orgânicos

Habitat 2 - Matas Exóticas

Habitat 3 - Várzeas com Herbáceas

Habitat 4 - Várzeas com Matas Ciliares

Habitat 5 - Matas Nativas Restauradas

Habitat 6 - Matas Mistas em Regeneração

Habitat 7 - Matas Nativas

Habitat 8 - Valetas de Drenagem

Habitat 9 - Matas em Regeneração Espontânea

Habitat 10 - Campo em Regeneração Espontânea

### 5.6. Índices de Riquezas Específicas: Total, Média e Exclusiva

Todos os índices de riquezas biológicas (total, média e exclusiva) apresentaram grande variabilidade nos habitats (Tabela 4). A riqueza total foi mais elevada nas Matas Nativas, 113 espécies, seguida pelas Matas Nativas Restauradas, 105 espécies, as Valetas de Drenagem, 98 espécies, as Várzeas com Herbáceas, 94 espécies, as Várzeas com Matas Ciliares, 87 espécies. Opostamente, o Campo em Regeneração Espontânea foi o mais pobre, com 53 espécies, inferior às 57 espécies encontradas nas áreas de Canaviais Orgânicos.

A riqueza média apresentou grande variação de valores. O maior ganho médio em espécies foi registrado nas Várzeas com Matas Ciliares, indicando uma grande oferta de nichos para as espécies, em oposição às áreas agrícolas com Canaviais Orgânicos, onde há uma maior homogeneidade de condições ecológicas oferecidas à fauna.

A riqueza exclusiva mostrou que todos, os habitats possuem povoamentos originais, ou seja, a fauna é determinada e é sensível às condições ecológicas oferecidas por cada um destes ambientes. As Matas Nativas são o habitat com o povoamento mais rico em espécies exclusivas (24 sp); o restante apresenta valores bem menores, situando-se em torno de 10 espécies, salvo o Campo em Regeneração Espontânea onde ocorreram somente 4 espécies exclusivas.

**Tabela 4** – Valores das riquezas totais, médias e exclusivas nos dez habitats na área da Usina São Francisco - SP.

Riquezas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Riqueza Total	57	76	94	87	105	69	113	98	71	53	247
Riqueza Média	0,53	1,00	1,16	1,53	0,80	1,38	0,97	1,00	1,31	1,06	-
Riqueza Exclusiva	6	9	10	11	11	9	24	8	8	4	100

Habitat 1 - Canaviais Orgânicos

Habitat 2 - Matas Exóticas

Habitat 3 - Várzeas com Herbáceas

Habitat 4 - Várzeas com Matas Ciliares

Habitat 5 - Matas Nativas Restauradas

Habitat 6 - Matas Mistas em Regeneração

Habitat 7 - Matas Nativas

Habitat 8 - Valetas de Drenagem

Habitat 9 - Matas em Regeneração Espontânea

Habitat 10 - Campo em Regeneração Espontânea

### 5.7. Índice de Diversidade Intra-habitat Tipo Alfa ( $H'\alpha$ )

Os valores dos índices de diversidade intra-habitat, foram relativamente próximos, mas apresentam uma certa variabilidade (Tabela 5). A tabela completa, com todos os valores obtidos para cada espécie, se encontram no Anexo V.

Os maiores valores correspondem aos povoamentos das Valetas de Drenagem e Matas Nativas. Estes habitats podem ser considerados bastante estáveis do ponto de vista da riqueza total, portanto é pequena a probabilidade de serem agregadas novas espécies. A quantidade de recursos oferecidos já está sendo explorada quase que no seu limite e, conseqüentemente, os efetivos das populações não deverão variar muito ao longo do tempo.

As Várzeas com Matas Ciliares, as Matas Nativas Restauradas e as Várzeas com Herbáceas tiveram índices com valores bastante elevados, mas apresentam indícios de possibilidade de aumento de suas riquezas totais, sobretudo as áreas de Matas Nativas Restauradas, onde ainda o equilíbrio entre as taxas de imigração e extinção não foi estabelecido.

Os valores dos índices das Matas Exóticas, as Matas em Recuperação Espontânea, das Matas Mistas em Regeneração, dos Canaviais Orgânicos e do Campo em Regeneração Espontânea indicam povoamentos com uma riqueza total menor, mas com uma estabilidade dos efetivos populacionais, ou seja, as espécies presentes estão relativamente bem implantadas nestes habitats.

**Tabela 5** – Valores dos índices de diversidade intrahabitat, tipo alfa ( $H'\alpha$ ) obtidos na área da Usina São Francisco – SP.

Índices de Diversidade ( $\pi_i \cdot \log_2 \pi_i$ ) das Espécies nos Habitats										
Espécie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Columba picazuro</i>	-0,165	-0,302	-0,234	-0,242	-0,196	-0,293	-0,173	-0,214	-0,286	-0,237
<i>Crotophaga ani</i>	-0,165	-0,052	-0,259	-0,231	-0,196	-0,080	-0,165	-0,214	-0,213	-0,368
<i>Pitangus sulphuratus</i>	-0,099	-0,331	-0,191	-0,209	-0,217	-0,151	-0,201	-0,165	-0,175	-0,192
<i>Tyrannus melancholicus</i>	-0,042	-0,231	-0,220	-0,112	-0,287	-0,263	-0,104	-0,114	-0,175	-0,138
<i>Coragyps atratus</i>	-0,233	-0,072	-0,227	-0,242	-0,109	-0,100	-0,283	-0,104	-0,286	-0,117
<i>Ammodramus humeralis</i>	-0,345	-0,030	-0,121	-0,158	-0,162	-0,058	-0,180	-0,173	-0,032	-0,192
<i>Thamnophilus doliatus</i>	0,000	-0,072	-0,121	-0,262	-0,069	-0,219	-0,214	-0,073	-0,201	-0,117
<i>Polyborus plancus</i>	-0,262	-0,122	-0,078	-0,055	-0,109	-0,058	-0,221	-0,149	-0,161	-0,138
<i>Zenaida auriculata</i>	-0,262	-0,122	-0,183	-0,095	-0,109	-0,080	-0,061	-0,132	-0,147	-0,208
	0,000	-0,090	-0,121	-0,032	-0,236	-0,253	-0,084	-0,073	-0,097	-0,069
<i>Vanellus chilensis</i>	-0,218	-0,122	-0,111	-0,184	-0,130	-0,033	-0,049	-0,187	-0,057	-0,138
<i>Todirostrum cinereum</i>	0,000	-0,106	-0,078	-0,143	-0,202	-0,166	-0,061	-0,061	-0,225	-0,069
<i>Furnarius rufus</i>	0,000	-0,188	-0,111	-0,095	-0,144	0,000	-0,073	-0,149	-0,078	-0,117
<i>Troglodytes aedon</i>	-0,042	-0,221	-0,065	0,000	-0,069	-0,273	-0,084	-0,094	-0,147	-0,040
<i>Columbina talpacoti</i>	-0,145	-0,052	-0,121	-0,076	-0,144	-0,080	-0,104	-0,084	-0,131	-0,069
<i>Tringa flavipes</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000
<i>Tyto alba</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000
<i>Uropelia campestris</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000
<b>TOTAL</b>	<b>5,126</b>	<b>5,542</b>	<b>5,728</b>	<b>5,732</b>	<b>5,729</b>	<b>5,356</b>	<b>6,011</b>	<b>6,063</b>	<b>5,507</b>	<b>5,122</b>

Habitat 1 - Canaviais Orgânicos

Habitat 2 - Matas Exóticas

Habitat 3 - Várzeas com Herbáceas

Habitat 4 - Várzeas com Matas Ciliares

Habitat 5 - Matas Nativas Restauradas

Habitat 6 - Matas Mistas em Regeneração

Habitat 7 - Matas Nativas

Habitat 8 - Valetas de Drenagem

Habitat 9 - Matas em Regeneração Espontânea

Habitat 10 - Campo em Regeneração Espontânea



### 5.8. Índice de Similaridade Interhabitats Tipo Beta ( $H'\beta$ )

Foram calculados os índices de similaridade faunística entre os 10 habitats pesquisados na área da Usina São Francisco, considerando os 820 levantamentos executados e as ocorrências das 247 espécies. Os resultados são apresentados na Tabela 6. Variam de no mínimo de 22%, entre os Canaviais Orgânicos e Matas Mistas em Regeneração; o restante apresenta valores variando de quase 30% a menos de 40%. As maiores semelhanças situam-se acima dos 40%, sendo o valor máximo de 47% entre Várzeas com Herbáceas e Matas Nativas Restauradas, seguido pelas Matas Exóticas com Herbáceas (42%) e Matas Exóticas com Matas Nativas Restauradas (41)%.

**Tabela 6** – Índices de similaridade faunística entre os 10 habitats pesquisados na área da Usina São Francisco-SP.

Habitats	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1,00									
2	0,28	1,00								
3	0,29	0,42	1,00							
4	0,27	0,34	0,40	1,00						
5	0,29	0,41	0,47	0,37	1,00					
6	0,22	0,37	0,35	0,36	0,36	1,00				
7	0,28	0,35	0,35	0,32	0,37	0,36	1,00			
8	0,30	0,40	0,40	0,33	0,41	0,31	0,38	1,00		
9	0,33	0,37	0,32	0,34	0,34	0,36	0,33	0,37	1,00	
10	0,33	0,37	0,36	0,31	0,30	0,30	0,30	0,37	0,39	1,00

Habitat 1 - Canaviais Orgânicos

Habitat 2 - Matas Exóticas

Habitat 3 - Várzeas com Herbáceas

Habitat 4 - Várzeas com Matas Ciliares

Habitat 5 - Matas Nativas Restauradas

Habitat 6 - Matas Mistas em Regeneração

Habitat 7 - Matas Nativas

Habitat 8 - Valetas de Drenagem

Habitat 9 - Matas em Regeneração Espontânea

Habitat 10 - Campo em Regeneração Espontânea

### **5.9. Índice de Diversidade Faunística Setorial Tipo Gama ( $H'\gamma$ )**

O índice de diversidade setorial tipo gama ( $H'\gamma$ ), calculado para o conjunto dos 10 habitats faunísticos da Usina São Francisco, apresentou valor da ordem de 6,383. Pode-se considerar um valor bastante elevado e que será acrescido em função da chegada de novas espécies para colonizar os habitats existentes. Isto deverá ocorrer, pois quase todos os habitats presentes encontram-se em evolução crescente de recursos naturais disponíveis à fauna selvagem (abrigo, alimento e reprodução) e, conseqüentemente, de aumento da biodiversidade.

## 6. DISCUSSÃO E RECOMENDAÇÕES

### 6.1. Uma Expressiva Biodiversidade

A riqueza e a diversidade faunística inventoriadas e quantificadas na área da Usina São Francisco são excepcionais. No prazo de 12 meses foram realizados 820 levantamentos zooecológicos, sendo detectadas e identificadas pelos especialistas 247 espécies de vertebrados terrestres (5 anfíbios, 13 répteis, 191 aves e 38 mamíferos) no conjunto dos levantamentos zooecológicos. Essa riqueza ainda deverá ser ampliada no futuro com o monitoramento mais exaustivo e específico das espécies de répteis e anfíbios, bem como dos quirópteros.

O grupo das aves foi o mais rico em espécies e representa, aproximadamente, 77% da fauna de vertebrados identificada, enquanto os mamíferos correspondem a 15%, os répteis 6% e os anfíbios 2%. A continuidade do trabalho de monitoramento da biodiversidade nos próximos anos deverá completar esse inventário faunístico, principalmente no caso da herpetofauna e dos quirópteros.

Numa área de 78,68 km<sup>2</sup>, foram detectadas 191 aves, um número de espécies superior ao total da avifauna da Suíça (176 espécies em 41.285 km<sup>2</sup>) e quase de metade da avifauna da Europa que possui 473 espécies de base (PETERSON; MOUNTFORT & HOLLAND 1981). Cabe ressaltar que nos países europeus, os estudos ornitológicos, a descrição das espécies, a taxonomia e a sistemática animal datam de séculos. Hoje praticamente todas as subespécies estão computadas como taxa distintos. Já a avifauna brasileira ainda encontra-se em pleno processo de estudos taxonômicos e sistemáticos; a grande maioria das subespécies não estão individualizadas e encontram-se grupadas em uma só espécie. Conseqüentemente, quando se compara a riqueza específica entre porções territoriais com a mesma superfície nos dois continentes, o valor apresentado para o brasileiro fica, obrigatoriamente, subestimado.

Mesmo localmente podem-se fazer algumas comparações em termos de riqueza biológica específica. Por exemplo, a comunidade de aves identificadas para a cidade de Ribeirão Preto e seu entorno soma 123 espécies (SOUZA, 2001), o que representa apenas 64% da avifauna presente nas áreas da Usina São Francisco.

Os canaviais orgânicos, sem a utilização de agrotóxicos ou do fogo no momento da colheita, e o manejo agroecológico orgânico estabelecido ao longo do tempo têm propiciado na área da Usina São Francisco a estruturação de uma teia alimentar complexa, englobando desde consumidores primários, secundários, terciários, até predadores de topo de cadeia, como aves de rapina e mamíferos carnívoros. Além das relações tróficas, a manutenção e a restauração das áreas de matas nativas, de matas ciliares ao longo dos cursos d'água, além das áreas em regeneração espontânea associadas aos canaviais orgânicos formam um mosaico de habitats favoráveis ao desenvolvimento e à implantação de um povoamento faunístico extremamente rico.

O fato de a área da Usina São Francisco estar totalmente cercada, com o controle de acesso e trânsito de pessoas, somado a uma política rigorosa e ativa de proibição de caça, apanha ou molestamento de quaisquer espécimens da fauna silvestre tem contribuído para o recrudescimento das populações, tanto as residentes quanto as migratórias. Os programas de educação ambiental desenvolvidos pela Usina São Francisco têm sensibilizado e integrado os trabalhadores, colonos e a população circunvizinha no processo de preservação ecológica local e de proteção da fauna e da biodiversidade. A fauna selvagem é considerada como “parceira” e parte integrante do processo produtivo.

## **6.2. A Importância Relativa das Espécies nos Povoamentos**

As espécies de vertebrados podem ser divididas em quatro grandes categorias: as espécies freqüentes, presentes em mais de 10% dos levantamentos e cujo grupo soma 9; as espécies mediantemente freqüentes, presentes entre 5 e 10% dos levantamentos, somando 14; as espécies pouco freqüentes que ocorrem entre 1 e 5% e que somam 55 espécies; e, finalmente, as espécies que podem ser consideradas raras, presentes em menos de 1% dos levantamentos, representadas por 169 espécies.

Analisando-se o perfil das freqüências relativas das espécies obtido para o conjunto dos habitats, onde um pequeno número de espécies é muito freqüente e a grande maioria ocorre em proporções mais modestas, observa-se uma distribuição em “L”, de aspecto bastante clássico em ecologia (MIRANDA, 1983). As espécies mais raras são representadas por carnívoros predadores, ou por espécies que estão no limite de suas áreas de distribuição geográfica, ou ainda porque são naturalmente raras e estão em fase de constituição de efetivos mais significativos em função da estabilidade dos usos e cobertura das terras. Neste aspecto os canaviais orgânicos contribuem sensivelmente para a boa implantação das populações pelo carácter de cultura quase que perene.

O importante grau de riqueza específica encontrado, a importância relativa das espécies nos povoamentos e a diversificação de níveis tróficos apresentados pelo povoamento global de vertebrados da Usina São Francisco não podem ser atribuídos a uma única razão. Eles resultam da combinação de várias ações agroambientais. As necessidades bioecológicas das espécies estão sendo satisfeitas com relação às três dimensões principais dos seus nichos ecológicos (abrigo, alimentação e reprodução) e devem ser mantidas dentro do padrão de estabilidade ecológico atingido.

## **6.3. A Riqueza Específica Interhabitats**

Todos os índices de riqueza biológica (total, média e exclusiva) apresentaram grande variabilidade nos habitats existentes nas áreas da Usina São Francisco, tendo sido encontradas 57 espécies nas áreas de Canaviais Orgânicos.

Em áreas de cultivos anuais seria muito difícil a presença de um número tão grande espécies. No caso da cana-de-açúcar, a estabilidade do uso das terras, o rápido recobrimento do solo pela vegetação após a colheita, em um volume de fitomassa epigea superior a 120 toneladas por hectare faz com que os animais

possam encontrar refúgio, abrigo, alimentos (sendo a própria cana parte integrante da dieta de algumas espécies - macaco prego, capivara, lobo guará etc.) e condições para reprodução excepcionais nessas áreas. Diferentemente das áreas de cultivos perenes, em geral habitats bastante abertos, sem proporcionar abrigo adequado para a fauna, há também passagens freqüentes de máquinas e trabalhadores responsáveis pelos tratos culturais, o que não é observado nos canaviais orgânicos.

O produtor também chegou a reduzir a velocidade das colheitadeiras de cana na Usina São Francisco para garantir a fuga de animais mais jovens no momento da safra. Essa perda voluntária de produtividade do trabalho é uma garantia suplementar para a manutenção dos povoamentos animais nas áreas de cana-de-açúcar, já que podem transitar abrigados, de um talhão para outro e indo ou vindo de outros habitats, mesmo durante o momento da colheita. Os dados apontam para a ocorrência de 6 espécies na riqueza exclusiva dos canaviais orgânicos.

O gato mourisco (*Herpailurus yagouarondi*) é uma das seis espécies bem adaptadas aos canaviais orgânicos. Ele foi observado diretamente e indiretamente perambulando e se deslocando através dos talhões da cultura, provavelmente atrás de presas. As observações realizadas mostram que quando se sente ameaçado busca abrigo instantaneamente na cana-de-açúcar. Quando ameaçado, oculta-se e torna-se invisível, muito rapidamente, graças às características desse agroecossistema. Sua dieta é variada e constituída por pequenos mamíferos, aves e roedores. Esse leque de presas existe em abundância nos canaviais, inclusive o camundongo (*Mus musculus*), que foi encontrado exclusivamente neste tipo de habitat. Esse pequeno roedor tem hábitos noturnos e beneficia-se da grande disponibilidade e biodiversidade de invertebrados existentes na matéria orgânica em decomposição nos solos.

Outra espécie de ocorrência exclusiva nos canaviais é o caminheiro (*Anthus lutescens*), caracterizada por ocorrências, em muitos casos, bastante local. É um pássaro da família Motacillidae representada no Brasil por apenas cinco espécies; todas possuem um esporão que auxilia suas caminhadas pelo solo em grande velocidade, facilitando a caça de pequenos insetos da superfície. Sua ocorrência neste habitat parece estar associada à grande abundância de mesofauna (sobretudo besouros, cupins e formigas) registrada nos talhões e à facilidade de deslocamentos que oferecem as entre-linhas dos canaviais. Seus ninhos foram encontrados várias vezes próximos ao solo, dentro dos canaviais e nas bordas de talhões. Eles apresentam aspecto bastante característico, pois são em forma de uma tigela tosca e funda, sendo os ovos de cor branca e salpicados de pardo acizentado.

O bacurau tesoura (*Hydropsalis brasiliiana*) foi outra espécie encontrada somente nos levantamentos executados nos canaviais orgânicos. Trata-se de uma ave tipicamente noturna. Ele passa o dia descansando no solo e camufla-se na cultura da cana-de-açúcar, graças a sua plumagem altamente mimética com a palha. É estritamente insetívoro e costuma capturar suas presas em voo. Pode fazê-lo com grande facilidade, pois quando escancara o bico, sua boca torna-se

enorme. Os canaviais orgânicos reúnem todas as condições ecológicas necessárias à manutenção desta espécie, oferecendo abrigo, local para nidificação e alimentação farta.

O beija flor preto e branco (*Melanotrochilus fuscus*), espécie de hábitos migratórios, foi detectado unicamente nos canaviais orgânicos. Apesar de pouco freqüente, é uma espécie nectívora, que também alimenta-se de pequenos invertebrados, principalmente aracnídeos. Ele utiliza-se igualmente das teias de aranha e de sementes com paina para tecer seus ninhos, em forma de uma pequena tigela e fixado com os fios na vegetação. Provavelmente, a forte presença de aranhas de teia nos canaviais tem representado uma dupla fonte de recursos para essa espécie.

A "cobra de vidro" (*Ophiodes striatus*) é um lagarto desprovido de patas e foi encontrado somente nas áreas ocupadas pela cultura da cana orgânica. Recebe este apelido porque quando se sente ameaçado, solta a cauda. Enquanto esta permanece em movimentos de contração, distraindo o predador, o pequeno lagarto parte em busca de abrigo. Ele prefere os ambientes ricos em folhicho e com solos não compactados, pois apresenta certo comportamento fossorial, cavando apenas com o focinho. Por ser ápodo, só pode fazê-lo em solos bem estruturados e aerados, condições que vêm encontrando nos canaviais orgânicos. É insetívoro e provavelmente está bem implantado na cultura da cana-de-açúcar graças ao longo período de imobilização do solo promovido pela cana orgânica, sem arações, além das condições apresentadas pela estrutura edáfica, a grande disponibilidade de alimento e abrigo encontrada nas abundantes camadas de matéria foliar em decomposição.

Esses dados ilustram não apenas a riqueza específica inter e intrahabitats, mas destacam, no caso dos canaviais orgânicos, seu papel de conexão espacial, abrigo e alimentação para diversas espécies animais, a ponto de acolherem um povoamento animal com características próprias e exclusivas.

#### 6.4. Diversidade Faunística nos Habitats

Os valores dos índices de diversidade intrahabitat das Matas Exóticas, das Matas em Regeneração Espontânea, das Matas Mistas em Regeneração, dos Canaviais Orgânicos e do Campo em Regeneração Espontânea indicam povoamentos, que mesmo possuindo uma riqueza total menor, apresentam freqüências relativamente equitativas e uma boa estabilidade nos seus efetivos populacionais. Entre todos habitats estudados na área da Usina São Francisco, merece destaque o caso da cana-de-açúcar.

Nos canaviais orgânicos foram detectadas e identificadas 57 espécies, das quais 51 também ocorreram em outros habitats. A lista de espécies detectadas nos canaviais orgânicos é a seguinte:

*Columba picazuro*, *Crotophaga ani*, *Pitangus sulphuratus*, *Tyrannus melancholicus*, *Coragyps atratus*, *Ammodramus humeralis*, *Polyborus plancus*, *Zenaida auriculata*, *Vanellus chilensis*, *Columbina talpacoti*, *Sporophila caerulea*, *Mimus saturninus*, *Troglodytes aedon*, *Crypturellus tataupa*, *Tachycineta leucorrhoa*, *Volatinia jacarina*, *Chrysocyon brachyurus*, *Phaeoprogne*

*tapera, Guira guira, Icterus cayanensis, Amazona aestiva, Cerdocyon thous, Eupetomena macroura, Syrigma sibilatrix, Speotyto cunicularia, Mazama americana, Casmerodius albus, Molothrus bonariensis, Gubernetes yetapa, Xolmis velata, Dasypus novemcinctus, Leopardus sp, Dendrocygna viduata, Crypturellus parvirostris, Agelaius ruficapillus, Procyon cancrivorus, Dendrocygna autumnalis, Philohydor lictor, Cathartes aura, Xolmis cinerea, Ramphastus toco, Eunectes murinus, Elanus leucurus, Amblyramphus holosericeus, Mazama gouazoubira, Aramidés cajanea, Tupinambis teguixim, Artibeus lituratus, Coendou villosus, Phylodryas olfersii, Falco sparverius, Anthus lutescens, Herpailurus yaguarondi, Hydropsalis brasiliana, Melanotrochilus fuscus, Mus musculus e Ophiodes striatus.*

Analisando-se o perfil das espécies não exclusivas verifica-se uma grande variabilidade de níveis tróficos e grupos de vertebrados representados (mamíferos, aves, répteis). Os mamíferos herbívoros de grande porte estão presentes com o veado mateiro (*Mazama americana*), as espécies onívoras com o lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*), assim como os carnívoros estritos com o cachorro do mato (*Cerdocyon thous*), o guaxinim ou mão pelada (*Procyon cancrivorus*). Todas estas espécies foram detectadas freqüentemente nos carreadores da cana-de-açúcar ou abrigando-se nos talhões da cultura.

Também os mamíferos de médio a pequeno porte como o gato do mato (*Leopardus sp*), o tatu verdadeiro (*Dasypus novemcinctus*), roedores e morcegos tiveram suas presenças assinaladas na orla ou adentrando nos canaviais. As aves, assim como no caso dos mamíferos detectados nos canaviais orgânicos, pertencem a várias famílias e com regime alimentar dos mais amplos, incluindo granívoros (*Columba picazuro, Zenaida auriculata, Sporophila caerulescens* etc), frugívoros (*Amazona aestiva* e *Icterus cayanensis*), nectívoros (*Melanotrochilus fuscus*), insetívoros (*Tachycineta leucorrhoa, Syrigma sibilatrix, Crotophaga ani, Tyrannus melancholicus, Pitangus sulphuratus* etc), carniceiros (*Cathartes aura* e *Coragyps atratus*) e de rapina (*Elanus leucurus* e *Speotyto cunicularia*).

A maioria das espécies mais abundantes da avifauna são voltadas para o consumo de insetos e outros invertebrados, seguramente pela grande disponibilidade existente nos canaviais ao longo do ano e um dos principais recursos alimentares formadores da base das cadeias tróficas deste habitat. Essas constatações devem ser corroboradas pelos levantamentos de invertebrados, em curso nesses locais.

No geral, a maioria das populações de espécies de vertebrados presentes nas áreas da Usina São Francisco estão bem implantadas nos diferentes habitats. Há uma certa harmonia entre as condições ecológicas oferecidas e as suas aptidões e necessidades biológicas, assegurada pela conectividade entre os diversos habitats (sobretudo através das áreas de cana-de-açúcar) e pela estabilidade espaço-temporal do uso e ocupação das terras.

## 6.5. Similaridades Faunísticas Interhabitats

O manejo agroecológico e orgânico está propiciando a consolidação de uma verdadeira teia alimentar. Ela teve início com a microfauna do solo (bactérias,

fungos etc), depois com a mesofauna (invertebrados em geral) e, finalmente, consolida-se ao oferecer as condições de implantação para a mastofauna (vertebrados terrestres e aquáticos). As três dimensões básicas dos nichos ecológicos dos vertebrados (alimentação, abrigo e condições propícias de reprodução) estão em recrudescência e vão contribuir positivamente a incorporação de novas espécies no conjunto dos povoamentos animais da Usina São Francisco.

No âmbito desta pesquisa foram calculados diversos índices de similaridade faunística interhabitats. Eles oferecem uma imagem quantificada das relações existentes entre os fatores ambientais e as características dos povoamentos animais por habitat.

Os povoamentos faunísticos apresentam similaridades em termos de composição variando entre 28 e 50% (Figura 7), ou seja, as diferenças nas suas composições não supera a marca dos 30%. A primeira grande dicotomia de separação dá-se entre os canaviais orgânicos e o restante dos outros nove habitats, e é da ordem de 28%. Este valor indica que os canaviais orgânicos exercem uma pressão seletiva e diferenciada sobre a fauna e é reconhecido como um habitat ecologicamente distinto, oferecendo condições únicas, pois 6 espécies estão circunstanciadas exclusivamente nele. As matas nativas ou não tendem a apresentar similaridades da ordem de 40%.

Estudos futuros indicarão quais povoamentos faunísticos ainda estão em fase de constituição, quais habitats deverão ter suas riquezas e biodiversidade acrescidas etc. Por exemplo, as Matas Nativas Restauradas são um dos habitats onde a complexidade ecológica deve aumentar em função do envelhecimento e maturação da vegetação e uma maior estratificação vertical da flora. A atual alta produtividade primária deverá decrescer, sobretudo nos habitats florestais, aumentando a produção e a estabilidade da disponibilidade de matéria orgânica, alimentos e abrigos para os animais.



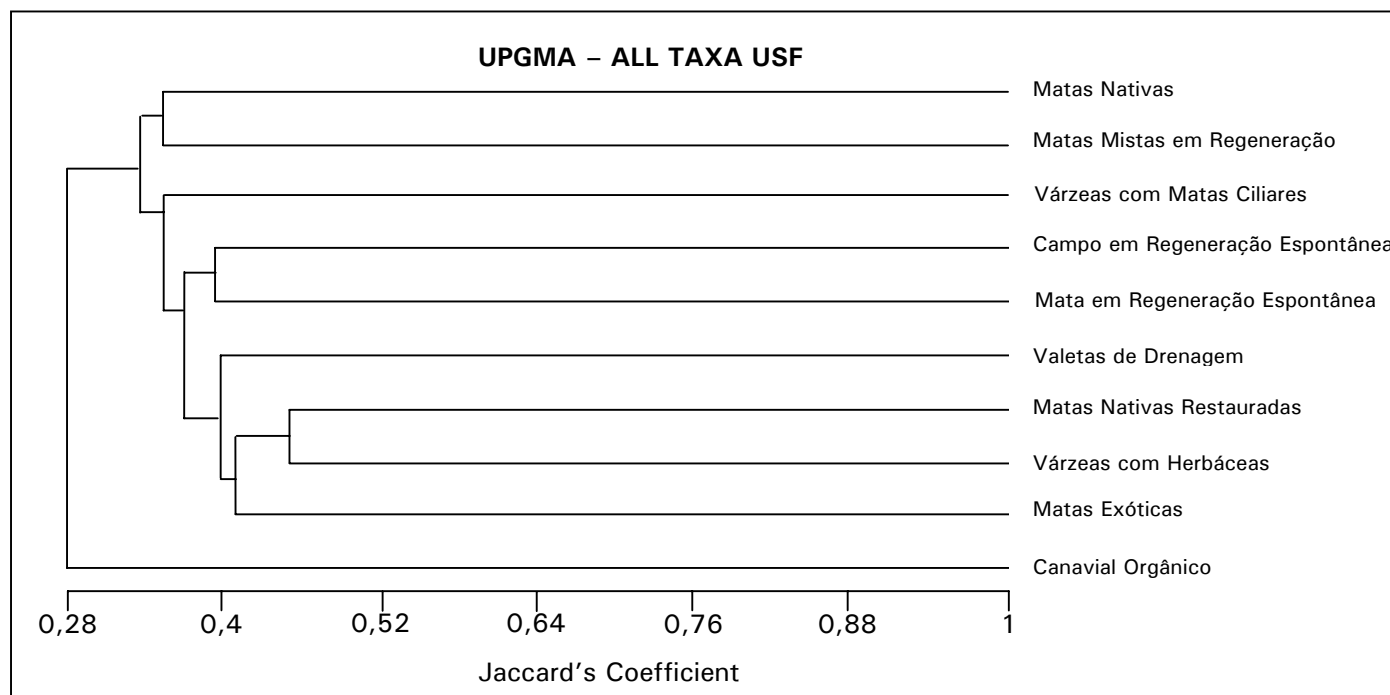


Figura 7 – Gráfico dos índices de similaridade interhabitats na Usina São Francisco-SP.

## 6.6. Razões da Atual Biodiversidade e Como Conservá-la

### 6.6.1. A estabilidade espacial do uso das terras

A manutenção e a estabilidade da ocupação das terras nos últimos 10 anos, com mudanças apenas no uso dada a implementação do cultivo orgânico, é um dos principais fatores associados ao aumento da biodiversidade faunística nas áreas da Usina São Francisco. Vários equilíbrios no comportamento das populações animais estão sendo consolidados com base na estabilidade espacial do uso das terras e da oferta de recursos. A propriedade rural constitui um ambiente onde não ocorrem desmatamentos, nem mudanças bruscas no uso das terras. Os habitats naturais estão em recomposição e a velocidade da fitodinâmica é absolutamente compatível com a colonização e exploração desses ambientes pelos animais.

O trânsito dos animais selvagens pelas áreas da propriedade, principalmente no caso dos mamíferos, répteis e anfíbios, também é assegurado e facilitado por uma série de conexões. Em primeiro lugar estão as valetas de drenagem, permanentemente com águas e vegetizadas, e cuja extensão total ultrapassa 20 Km. Em segundo lugar estão os caminhos, carreadores ou trilhas. Eles totalizam mais de 956 Km, distribuídos regularmente em toda superfície da propriedade. A vegetação progressiva desses caminhos, atualmente em curso, vai representar uma oferta de cerca de 400 ha de vegetação herbácea estável para toda a teia alimentar. Trata-se de uma significativa e estável rede de conexão, favorável principalmente aos herbívoros. Representa uma disponibilidade estável de alimentos e uma rede de vias de acesso a diversas áreas e ecótonos. Esse contexto de diversidade e estabilidade espacial é

favorecido e potencializado para a fauna selvagem pela ausência de caça, de agressões aos animais e seus habitats, de queimadas, de uso de agrotóxicos, de arações constantes e movimentos de terra, além da redução da velocidade das máquinas de colheita, operando por linha, e pela possibilidade permanente para a fauna de ocultar-se nos canaviais orgânicos e em outros habitats.

Nesse sentido sugere-se:

1 - A continuidade da manutenção das cercas e da vigilância nos limites da propriedade para proteger ainda mais as áreas de intrusos, já que esse crescimento das populações animais é um atrativo para a caça clandestina. Uma sinalização mais ostensiva também poderia contribuir para advertir estranhos.

2 - O prosseguimento dos programas de educação ambiental de todo o pessoal da Usina São Francisco, principalmente no que se refere à manutenção e à conservação da biodiversidade. Hoje, existe uma consciência que deve ser mantida e até ampliada, de que a gestão ambiental e a produção orgânica fazem com que cada tipo de uso e ocupação das terras, no caso da Usina São Francisco, seja considerado como um habitat faunístico, compondo com outros, as unidades de paisagem, fundamentais na conservação da biodiversidade faunística.

3 - O monitoramento da fauna traz indicações sobre o importante papel que as áreas da Usina São Francisco podem estar prestando como local de refúgio temporário e/ou permanente para diversas espécies da fauna selvagem, frente aos desmatamentos, queimadas e toda sorte de agressões que podem estar submetidas nas área de entorno e nas vizinhanças. É igualmente provável, que as áreas da Usina São Francisco também sirvam de ponto de dispersão permanente de espécies para um entorno empobrecido em termos de biodiversidade. O monitoramento futuro e a comparação com canaviais não orgânicos, em estudos já em curso, deverão identificar e qualificar esses fenômenos.

#### **6.6.2. A estabilidade temporal do uso das terras**

Os solos são a base para a ocorrência da biodiversidade (Giller et al., 1997; Wardle; Giller, 1996). Um solo “vivo” ajuda a manter o equilíbrio ambiental nos sistemas agrícolas e garante as produtividades ao longo do tempo, bem como a sustentabilidade dos sistemas de produção (BLACK; OKWAKOL, 1997). Os desmatamentos, o uso do fogo, os métodos de aração e preparo dos solos, além do próprio manejo agrícola (tratos fitossanitários, por exemplo), podem trazer desequilíbrios nas populações de invertebrados. Termitas e formigas, por exemplo, são consideradas muitas vezes como pragas, quando essas mesmas populações de invertebrados podem ser altamente benéficas aos sistemas agrícolas (BLACK; OKWAKOL, 1997). Levantamentos realizados nas áreas da Usina São Francisco mostram a importância das populações de termitas na decomposição das matérias celulósicas e a redução progressiva das formigas cortadeiras. O Centro Tecnológico da Coperçucar constatou entre 1999 e 2004 um acréscimo de 238% na diversidade dos taxa de artrópodos nas áreas cultivadas das propriedades.

A estabilidade das condições ambientais dos solos é fundamental para esses resultados. Segundo Kahindi et al. (1997) logo após o revolvimento e preparo do solo haveria aumento da diversidade microbiana no solo e uma maior mineralização da matéria orgânica. Porém, com o tempo, as práticas de preparo do solo e a drenagem conduzem à redução da biodiversidade de microorganismos fixadores de  $N_2$  de vida livre, importantes na sustentabilidade dos sistemas agrícolas agroecológicos, como mostra a experiência da Usina São Francisco. Da mesma forma, há uma redução da mesofauna do solo.

A biodiversidade de microorganismos, invertebrados e vertebrados está favorecida pela manutenção da matéria orgânica e nutrientes nos solos. O aporte anual de matéria orgânica epigea no caso da cana-de-açúcar é excepcional e diferenciado de toda e qualquer cultura agrícola. Além do aporte de cerca de 15 toneladas por hectare de palhas, ponteiros e colmos, o sistema radicular fasciculado e poderoso da cana-de-açúcar enriquece o solo com matéria orgânica em horizontes onde as culturas anuais nunca atingem. Esse sistema radicular, que chega a até 2 m de profundidade, alimenta e mantém uma rizosfera cujos processos, inclusive simbióticos, começam a ser desvendados e descobertos pela pesquisa (DOBEREINER; BALDANI & BALDANI, 1995; BALDANI, et al., 2002; COELHO et al., 2003; CANUTO et al., 2003), cumprindo um papel fundamental na ciclagem de nutrientes (GILLER et al., 1997).

Nesse sentido, destaca-se:

1 - O ciclo atual de cultivo da cana-de-açúcar de seis anos é uma das garantias da estabilidade ambiental e das condições para manutenção e permanência da biodiversidade, tanto subterrânea como terrestre. A recomendação técnica da equipe é no sentido de ampliar, se possível, o tempo de exploração de cada talhão para oito anos (seis cortes) nos canaviais da Usina São Francisco, graças às interações que vêm sendo obtidas entre variedades e condições de produção em cultivo orgânico. Isso reduzirá ainda mais a frequência de subsolagem, aração, gradagem e os movimentos de terra, que contribuem para diminuir o teor de matéria orgânica nos solos por mineralização e a estabilidade dos agregados, piorando a estruturação do solo, aumentando o risco de erosão e a perda de biodiversidade, perturbando os habitats faunísticos.

2 - A manutenção das práticas orgânicas e de organização da colheita próprias à Usina São Francisco também são fundamentais para a conservação da biodiversidade. Atualmente, cerca de 16% dos canaviais estão anualmente em formação (cana-planta) e não são colhidos. Eles cumprem um papel importante de refúgio para a fauna durante o período da colheita. Talvez no futuro seja possível adequar a repartição espacial dos talhões de cana-planta para um ajuste ainda mais preciso com a diversidade das paisagens nas áreas da Usina São Francisco.

3 - Ao contrário das culturas anuais, passíveis de serem colhidas em poucos dias, deixando os solos desprovidos de vegetação por um período significativo, a colheita da cana-de-açúcar estende-se por meses. O período da safra é de seis a sete meses, variando com as condições climáticas de cada ano. Logo após o corte, a cana rebrota, graças à sua enorme implantação radicular e

às disponibilidades hídricas de um amplo perfil de solo acessível às raízes e cuja manutenção da umidade é favorecida pela densa cobertura de resíduos vegetais oriundos da colheita da cana crua. Quando os últimos talhões são colhidos nos meses de outubro/novembro, os colhidos em abril/maio já estão completamente vegetalizados. Assim, além das ilhas de biodiversidade que representam as matas remanescentes, as várzeas e outros habitats naturais, o sistema produtivo da cana-de-açúcar garante, tanto pela longo período de colheita, como pela existência de áreas significativas de canaviais em formação, uma diversidade de ambientes para garantir abrigo para a fauna em plena área agrícola, o que não ocorreria no caso de cultivos anuais.

## 7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A gestão ambiental e a produção orgânica fazem com que cada tipo de uso e ocupação das terras no caso da Usina São Francisco seja considerado como um habitat faunístico, compondo com outros, as unidades de paisagem. O mapeamento dos habitats e do uso e cobertura das terras indicam que, além do modo de produção orgânico, a propriedade é gerenciada como um todo, considerando as complementariedades e as diversas funções das unidades de paisagem na conservação da biodiversidade faunística. As decisões técnicas de manejo agrícola a nível de uma parcela ou talhão têm considerado sua inserção na paisagem e na bacia hidrográfica e visam a estabilidade ambiental, e não somente os limites da exigência da certificação orgânica. O trânsito dos animais selvagens pelas áreas da propriedade, principalmente no caso dos mamíferos, répteis e anfíbios, também é assegurado e facilitado por uma série de conexões e corredores (valetas de drenagem, carreadores e caminhos em processo de vegetalização, matas ciliares etc.). Essa gestão temporal e espacial do uso e ocupação das terras deve prosseguir.

Além dos planos de produção da Usina São Francisco e das práticas conservacionistas adotadas, medidas complementares de gestão temporal e espacial do uso e ocupação das terras, sob orientação de uma equipe multidisciplinar de pesquisadores, têm resultado em um oferecimento de condições ambientais mais estáveis, no tempo e no espaço. As áreas da Usina São Francisco são cada vez mais favoráveis à manutenção da biodiversidade. A riqueza e a diversidade faunística inventariadas e quantificadas são excepcionais. No prazo de 12 meses, entre 2002 e 2003, foram realizados 820 levantamentos zoológicos, visando a mastofauna selvagem, sendo detectadas e identificadas pelos especialistas 247 espécies de vertebrados terrestres (5 anfíbios, 13 répteis, 191 aves e 38 mamíferos) no conjunto dos levantamentos zoológicos. Nunca houve qualquer introdução voluntária de espécies animais nas áreas da propriedade, que são protegidas contra a caça e a presença de intrusos.

Dentre as espécies mais freqüentes presentes nas áreas da Usina São Francisco e entorno estão a asa-branca (*Columba picazuro*), o anu-preto (*Crotophaga ani*), o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) e o suiriri (*Tyrannus melancholicus*). O lobo-guará (*Cerdocyon thous*), o sanhaço (*Thraupis sayaca*), o quero-quero (*Vanellus chilensis*), o joão-de-barro (*Furnarius rufus*), a corruíra (*Troglodytes aedon*), entre outros, podem ser considerados mediantemente freqüentes, enquanto que a onça-parda (*Puma concolor*), a seriema (*Cariama cristata*), o gavião-caboclo (*Buteogallus meridionalis*) são considerados pouco freqüentes. As espécies raras correspondem a 68,5% do número total de espécies nas áreas da Usina São Francisco. Essa riqueza faunística é provavelmente maior e isso deverá ser constatado no futuro com o monitoramento mais exaustivo e específico de alguns grupos de espécies como os répteis e anfíbios, os quirópteros e os animais dos ambientes aquáticos.

Todos os índices de riqueza biológica (total, média e exclusiva) quantificados apresentaram valores expressivos e uma certa variabilidade entre os vários habitats existentes e mapeados nas áreas da Usina São Francisco. Os valores dos índices de diversidade intrahabitat tipo alfa ( $H'\alpha$ ) obtidos foram relativamente próximos. Os maiores valores correspondem aos povoamentos das Valetas de Drenagem e Matas Nativas. Estes habitats podem ser considerados bastante estáveis do ponto de vista da riqueza total. Os índices de similaridade faunística ou diversidade interhabitats tipo beta ( $H'\beta$ ), entre os 10 habitats pesquisados na área da Usina São Francisco, variaram de um mínimo de 22% dos Canaviais Orgânicos e Matas Mistas em Regeneração, ao valor máximo de 47% das Várzeas com Herbáceas e Matas Nativas Restauradas. O índice de diversidade setorial tipo gama ( $H'\gamma$ ), calculado para o conjunto dos 10 habitats faunísticos da Usina São Francisco, apresentou valor da ordem de 6,383; um valor bastante elevado.

Há uma evolução biológica em curso: florestas e campos em reconstituição espontânea, áreas sendo enriquecidas com vegetação natural, vegetalização dos caminhos, importantes cronosequências vegetais ocorrendo nas áreas de várzeas, disseminação de espécies vegetais pela fauna nas áreas da Usina São Francisco e no seu entorno etc. Os povoamentos faunísticos também estão evoluindo no sentido de uma maior estabilidade e uma melhor implantação no conjunto dos habitats e no seu entorno. Anualmente, novas espécies estão sendo agregadas por processos naturais à comunidade animal e muitas delas vão encontrar possibilidades de implantação permanente. A manutenção das práticas orgânicas e de organização da colheita próprias à Usina São Francisco também são fundamentais para a conservação da biodiversidade. Atualmente, cerca de 16% dos canaviais estão anualmente em formação (cana-planta) e não são colhidos; eles cumprem um papel importante de refúgio para a fauna durante o período da colheita.

O monitoramento sistemático e em bases científicas de indicadores ambientais e faunísticos deve continuar nas áreas da Usina São Francisco e no seu entorno. Ele vem permitindo detectar precocemente os problemas e tomar decisões com base em observações sistemáticas e dados objetivos, os mais rigorosos possíveis, evitando os riscos de experimentações aleatórias ou sem fundamento em agroecologia tropical. Os resultados obtidos mostram, de forma circunstanciada, a importância da estabilidade espacial e temporal do uso e cobertura das terras para a manutenção da biodiversidade, tanto da micro, como da meso e mastofauna.

Visando ampliar a estabilidade temporal do uso das terras e os benefícios decorrentes, dentre as várias sugestões apresentadas neste documento, uma das principais recomendações técnicas é no sentido de ampliar, o tempo de exploração de cada talhão de sete anos (cinco cortes) para oito anos (seis cortes) nos canaviais orgânicos da Usina São Francisco. Isso parece possível graças às interações que vêm sendo obtidas entre variedades e condições de produção em cultivo orgânico. A adoção dessa prática reduzirá ainda mais a frequência de subsolagem, aração, gradagem e os movimentos de terra que contribuem para diminuir o teor de matéria orgânica nos solos por mineralização

e a estabilidade dos agregados, piorando a estruturação dos solos, aumentando o risco de erosão e a perda de biodiversidade. Isso ampliará a estabilidade ambiental, com ganhos ecológicos para os solos, para os agroecossistemas e ecossistemas, para a preservação ambiental e para a conservação da biodiversidade animal e vegetal.

## 8. REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Editora Agropecuária, 2002. 592 p.
- ANDRADE, M. A. de. **Aves silvestres de Minas Gerais**. Belo Horizonte: CIPA, 1992. 176 p.
- AURICCHIO, P. **Primatas do Brasil**. São Paulo: Terra Brasilis, 1995. 168 p.
- BACCARO, C. A. D. Processos erosivos no domínio do Cerrado. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. 340 p.
- BALDANI, J. I., REIS, V. M., BALDANI, V. L. D., DÖBEREINER, J. A brief story of nitrogen fixation in sugar cane - reasons for success in Brazil. **Functional Plant Biology**, Victória, v. 29, n. 4, p. 417-423, 2002.
- BECKER, M.; DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: guia de campo**. Brasília: Ibama, 1999. 180 p.
- BEECHER, N. A.; JOHNSON, R. J.; BRANDLE, J. R.; CASE, R. M.; YOUNG, L. J. Agroecology of birds in organic and nonorganic farmland. **Conservation Biology**, Boston, v. 15, n. 6, p. 1620-1631, 2002.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. Piracicaba: Livroceres, 1985. 368 p.
- BILLAUD, J. -P. (Ed.) **Environnement et gestion des territoires: l'expérience agri-environnementale française**. Paris: Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE) – CNRS, 2002. 372 p.
- BLACK, H. I. J.; OKWAKOL, M. J. N. Agricultural intensification, soil biodiversity and agroecosystem function in the tropics: the role of termites. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v. 6, p. 37-53, 1997.
- BLONDEL, J. **Biogéographie et écologie**. Paris: Masson, 1979. 173 p.
- CANUTO, E. de L. et al. Resposta de plantas micropropagadas de cana-de-açúcar à inoculação de bactérias diazotróficas endofíticas. **Científica: Revista de Agronomia**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 67-72, 2003.
- CASTRO, C. F. A. **Gestão Florestal no Brasil Colônia**. Universidade de Brasília, Brasília, 2002.



COELHO, C. H. M.; MEDEIROS, A. F. A.; POLIDORO, J. C.; XAVIER, R. P.; RESENDE, A.; QUESADA, D. M.; ALVES, B. J. R.; BODDEY, R.; URQUIAGA, S. Identificação de genótipos de cana-de-açúcar quanto ao potencial de contribuição da fixação biológica de nitrogênio. **Científica: Revista de Agronomia**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 37-40, 2003.

COUTINHO, A.C. **Segmentação e classificação de imagens LANSAT-TM para mapeamento dos usos da terra na região de Campinas-SP**. 1997. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo.

DAGET, P.; GODRON, M. **Analyse fréquentielle de l'écologie des espèces dans les communautés**. Paris: Masson, 1982. 163 p.

DEMANGEOT, J. **Les espaces naturels tropicaux**. Paris: Masson, 1986. 190 p.

DÖBEREINER, J.; BALDANI, V. L. D.; BALDANI, J. I. **Como isolar e identificar bactérias diazotróficas em plantas não leguminosas**. Brasília: Embrapa-SPI; Itaguai-RJ: Embrapa-CNPAB, 1995. 60 p.

DUBY, G. ; WALLON, A. **Histoire de la France rurale**. Paris: Seuil, 1975. 621 p.

DUNNING, J. S. **South American Birds: a photographic aid to identification**. Newtown Square: Harrowwod Books, 1987. 351 p.

EISENBERG, J. F. **The mammalian radiation: na analysis of trend evolution, adaptation, and behaviour**. London: University of Chicago, 1983. 640 p.

EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE. **Plano Diretor do Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite**. Campinas, 2000. 25 p.

EMMONS, L. H. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. Chicago: University of Chicago, 1990. 281 p.

FERREIRA, W. C. **Ecologia de aves em depressões inundadas nas APAs de Sousas e Joaquim Egídio, Campinas-SP**. 2001. 154 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo.

FRONTIER, S. **Stratégies d'échantillonnage en écologie**. Paris: Masson, 1983. 494 p.

GILLER, K. E.; et al. Agricultural intensification, soil biodiversity and agroecosystem function. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v. 6, p. 3-16, 1997.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. 653 p.

GOUTHIER, B.; GODRON, M.; HIERNAUX, P.; LEPART, J. Un type complémentaire de profil écologique: le profil indicé. **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, v. 55, n. 23, p. 2859-2865, 1977.

GRANTSAU, R. **As cobras venenosas do Brasil**. São Bernardo do Campo: Bandeirante, 1991. 101 p.

GUERRA, A. J. T. O início do processo erosivo. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. 340 p.

GUIMARÃES, M. **Cartografia ambiental da Região de Vitória da Conquista-BA**. 1999. 200 f. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

KAHINDI, J. H. P. Agricultural intensification, soil biodiversity and agroecosystem function in the tropics: the role of nitrogen fixing bacteria. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v. 6, p. 55-76, 1997.

LAMOTTE, M.; BOURLIÈRE, F. **Problèmes d'écologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres**. Paris: Masson, 1969. 303p.

LBA CONFERÊNCIA CIENTÍFICA, 3., 2004, Brasília. **Anais: Experimentos de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia**. Brasília: ECO-LBA, 2004. 1 CD-ROM.

LEMOES, R.C.; SANTOS, R.D. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciências do solo, 1996. 84p.

MAC ARTHUR, R. H.; MAC ARTHUR, J. On bird species diversity. **Ecology**, Tempe, v. 42, p. 594-598, 1961.

MALCOLM, J. R. Biomass and diversity of small mammals in amazonian forest fragments. In: **Tropical Forest Remnants**. Chicago: University Chicago, 1997. p. 207-221.

MAMEDE-COSTA, A. C.; PERONI, L. F.; GASPAR, D. A.; GOBBI, N. Diagnóstico da mastofauna da bacia do rio Corumbataí, estado de São Paulo, Brasil. **Brazilian Journal of Ecology** = Revista Brasileira de Ecologia, Rio Claro, v. 2. p. 29-35, 2000.

MATTOS, C. O. de. **Contribuição ao planejamento e gestão da área de proteção ambiental de Sousas e Joaquim Egídio, Campinas-SP**. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Instituto de Biologia da Universidade de São Paulo.

MIRANDA, E. E. de. **O descobrimento da biodiversidade: a ecologia de índios, jesuítas e leitos no século XVI**. São Paulo: Loyola, 2004. 183 p.

MIRANDA, E. E. de. **Natureza, conservação e cultura: ensaio sobre a relação do homem com a natureza no Brasil**. São Paulo: Metalivros, 2003. 180 p.

MIRANDA, J. R. Monitoramento e avaliação de impactos ambientais sobre a composição e a estrutura dos povoamentos faunísticos. In: ROMEIRO, A. R. (Org.) **Avaliação e contabilização de impactos ambientais**. Campinas: Editora Unicamp, 2003. p. 40-54.

MIRANDA, J. R. **Écologie des peuplements de reptiles du tropique sémi-aride brésilien: région d'Ouricuri-PE**. 1986. 418 f. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) - Université des Sciences et Techniques du Languedoc.

MIRANDA, J. R. **Introduction à l'étude de l'héropetofaune de la région d'Ouricuri-PE (Nordeste du Brésil)**. 1983. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Université des Sciences et Techniques du Languedoc.

MIRANDA, J. R.; MANGABEIRA, J. A. de C. **Extrativismo animal em zona de fronteira agrícola na Amazônia - O caso de Machadinho d'Oeste**. Campinas: Embrapa-CNPM. Jul. 2002. 35p. (Embrapa-CNPM. Documentos, 16).

MIRANDA, J. R.; MIRANDA, E. E. de. **Método de avaliação faunística em território delimitado: o caso da região de Ouricuri-PE**. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1982. 39 p.

MIRANDA, J. R.; PIEROZZI Jr., I. Cartografia dos habitats faunísticos e análise dos povoamentos de vertebrados da Reserva da Serra do Lajeado, TO. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ECOLOGIA, 2.; CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 1992. **Resumos...** Rio Claro: SEB, 1992. p. 110-111.

OLIVEIRA, T. G. de.; CASSARO, K. **Guia de identificação dos felinos brasileiros**. São Paulo: Sociedade de Zoológicos do Brasil, 1999. 60 p.

PETERS, J. A.; DONOSO BARROS, R. **Catalogue of neotropical squamata: lizards and amphisbaenians**. Washington: Smithsonian, 1970. 293p.

PETERS, J. A.; OREJAS MIRANDA, B. C. **Catalogue of neotropical squamata: snakes**. Washington: Smithsonian, 1970. 347 p.

PETERSON, R.; MOUNTFORT, G.; HOLLAM, P. A. D. **Guide des oiseaux d'Europe**. Paris: Delachaux et Niestlé, 1981. 452 p.

PRADO, H. **Os solos do Estado de São Paulo**: mapas pedológicos. Piracicaba, 1997, 205 p.

ROTH, C. H. Bulk density of surface crusts: depth function and relationships to texture. **Catena**, Cremlingen, v. 29, p. 223-237, 1997.

SCHAUENSEE, R. M.; PHELPS Jr, W. H. **A guide to the birds of Venezuela**. Princeton: Princeton University, 1978. 424 p.

SOUZA, D. **Todas as aves do Brasil**. Feira de Santana: DALL, 1998. 257 p., il.

SOUZA, F. L. Urban birds: A sampling at different scales. **Ciência e Cultura**: São Paulo, v. 53, n. 1, jan./june, 2001. p. 27-33.

SUÁREZ-SEOANE, S.; OSBORNE, P. E.; BAUDRY, J. Responses of birds of different biogeographic origins and habitat requirements to agricultural land abandonment in northern Spain. **Biological Conservation**, Essex, n. 105, p. 333-344, 2002.

WARDLE, D. A.; GILLER, K. E. The quest of a contemporary ecological dimension to soil biology. **Soil Biology and Biochemistry**, Elmsford, v. 28, p.1549-1554, 1996.

WHITTAKER, R. H. Evolution and measurement of species diversity. **Taxon**, v. 21, p. 213-251, 1972.

## **EQUIPE**

### **Coordenadores Científicos**

José Roberto Miranda: biólogo, mestre e doutor em ecologia.

Evaristo Eduardo de Miranda: agrônomo, mestre e doutor em ecologia.

### **Colaboradores**

Marcelo Guimarães: biólogo, mestre em ecologia.

Daniel Dario Cavana: biólogo, mestrando em ecologia.

Gisele Levy: bióloga.

Dennis Driesmans Beyer: biólogo.

Ana Paula Stevanelli Ramos: bióloga.

Sílvia Helena de Oliveira: ecóloga, mestre em ecologia.

Aline Godoy Stringuetti: bióloga, mestre em botânica.

Franco Leandro de Souza: biólogo, mestre e doutor em ecologia.

Alexandre Camargo Coutinho: biólogo, mestre em ecologia.

Gustavo Souza Valladares: agrônomo, mestre e doutor em ciência do solo.

João Alfredo de C. Mangabeira: agrônomo, mestre em engenharia agrícola.

Adriana Guidetti Dias: bióloga.

Tercila Bannwart de Moraes: economista ambiental.

## ANEXOS

### ANEXO I - Ficha de levantamento zooecológico

#### I- Dados de identificação e de localização do levantamento

Nome do fazenda \_\_\_\_\_ N° levantamento \_\_\_\_\_.  
Latitude \_\_\_\_\_ Longitude \_\_\_\_\_ Habitat \_\_\_\_\_.  
Estado \_\_\_\_\_ Município \_\_\_\_\_ Autor \_\_\_\_\_.  
Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Hora \_\_\_\_\_.  
Observações: \_\_\_\_\_.

#### II- Dados sobre o meio físico

##### Topografia ( )

1. terreno plano
2. cume agudo
3. escarpa
4. cume arredondado
5. rampa íngreme
6. meia encosta
7. baixa encosta
8. depressão fechada
9. depressão aberta

##### Exposição ( )

1. Norte
2. Sul
3. Leste
4. Oeste

##### Pendente ( )

1. 0 a 2,5%
2. 2,5 a 10%
3. 10 a 50%
4. > 50%

##### Superfície coberta por:

Rocha dura e blocos \_\_\_\_\_ %  
Cascalhos \_\_\_\_\_ %  
Terra fina \_\_\_\_\_ %  
Vegetação (basal) \_\_\_\_\_ %  
Cobertura morta, folheto \_\_\_\_\_ %  
Aflor. roch. \_\_\_\_\_ Nat. da rocha \_\_\_\_\_.  
Coleta rocha \_\_\_\_\_

##### Umidade da estação ( )

1. muito seca
2. seca
3. média
4. úmida
5. muito úmida

##### Drenagem externa ( )

1. nula
2. lenta
3. média
4. rápida
5. muito rápida

##### Drenagem interna ( )

1. excessiva
2. boa
3. média
4. má
5. muito má

##### Morfogênese ( )

1. nula
2. fraca
3. média
4. forte

**Natureza da morfogênese ( )**

1. hídrica
2. eólica
3. antrópica
4. complexa

**Céu ( )**

1. limpo
2. semi-encoberto
3. encoberto

**Compacidade ( )**

1. nula
2. fraca
3. média
4. forte

**Temperatura:** \_\_\_\_\_

Altitude \_\_\_\_\_

Vento: \_\_\_\_\_

**III- Dados sobre a vegetação****Categoria veg. dominantes ( )**

1. herbáceo < 0,5 m
2. lenhoso baixo < 3 m
3. lenhoso alto > 3 m
4. vegetação rara ou nula

**Formação vegetal**

1. lenhosos altos ( )
2. lenhosos baixos ( )
3. herbácea ( )

**Tipo de formação vegetal ( )**

1. campos cerrados
2. campos limpos
3. palmeirais
4. cerrados
5. cerradões
6. matas
7. matas ciliares
8. outros

**Usos em interface ( )**

1. cultura ( )
2. pasto ( )
3. reflorestamento ( )
4. mata ( )
5. várzeas, brejos ( )

**Regul. da estrut.( )**

1. vert. e hor. regs.
2. vert/irreg. hor/reg
3. vert/reg. hor/irre.
4. vert. e hor. irreg.

**Número de estrat. ( )**

1. um
2. dois
3. três
4. quatro
5. > quatro

**Grau de abertura ( )**

1. fechada 90%
2. pouco ab. 75 a 90%
3. aberta 75 a 50%
4. extrem. 50 a 10%
5. totalmente < 10%

**Esp. veget. dominantes**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

**IV- Dados da influência humana sobre a vegetação e o meio****Indicação de pastejo ( )**

1. presença de esterco e veredas
2. estrato herbáceo pastejado
3. estrato herb. e arbust. pastej.
4. ausência aparente de pastejo

**Sobrepastejo ( )**

1. muito forte
2. forte
3. regular
4. fraco

**Composição do rebanho ( )**

1. caprinos
2. bovinos
3. equinos
4. misto
5. área livre de pastejo

**Destruição parcial da veg. ( )**

1. fogo
2. machado (madeira de lei)
3. coleta de lenha, carvão etc
4. rara ou nula

**Existência de habitações ( )**

1. < 0,5 km
2. 0,5 a 1 km
3. 1 a 2 km
4. > 2 km

**Natureza do bebedouro ( )**

1. riacho/córrego
2. lago/lagoa/açude
3. bebedouro
4. nascente

**Ativ. agropecuár. ( )**

1. cultivado < 5 anos
2. cultivado > 5 anos
3. pastoreio < 5 anos
4. pastoreio > 5 anos
5. rara ou nula

**Frequência/fogo ( )**

1. inferior a 1 ano
2. entre 1 e 3 anos
3. superior a 3 anos

**Distância d'água ( )**

1. 0 a 100 m
2. 100 a 250 m
3. 250 a 500 m
4. > 500 m

**Artificialização ( )**

1. muito fraca
2. fraca
3. média
4. forte
5. muito forte

**V- Inventário ecológico das espécies de vertebrados**

Família	Espécie	nº(T/M/F/J)	Loc.	Atv.	Agr.	Ass. (*)
_____	_____	____/____/____/____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	____/____/____/____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	____/____/____/____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	____/____/____/____	_____	_____	_____	_____

(\*)

**Local na depressão (Loc)**

1. água
2. margem
3. sobrevoando

**Atividade observada (Atv)**

1. inativo/descansando
2. nidificando
3. nadando/mergulhando
4. alimentando/bebendo
5. cortejando/cantando

**Agregação (Agr)**

1. solitário
2. gregário sua espécie
3. gregário outras espécies

**Associação veget. (Ass)**

1. não associado
2. herbácea
3. lenhosos baixos
4. lenhosos altos
5. aquática



**ANEXO II - Nomes populares, nomes científicos e famílias das espécies de vertebrados da Usina São Francisco (Tabela 1).**

**AVES**

Nº	Ordem	Nome popular	Espécie	Família
1	Anseriformes	Ananaí ou Pé-vermelho	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Anatidae
2	Anseriformes	Pato-do-mato	<i>Cairina moschata</i>	Anatidae
3	Anseriformes	Marreca-cabocla	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Anatidae
4	Anseriformes	Irerê	<i>Dendrocygna viduata</i>	Anatidae
5	Anseriformes	Paturi-preta	<i>Netta erythrophthalma</i>	Anatidae
6	Apodiformes	Beija-flor-de-peito-azul	<i>Amazilia lactea</i>	Trochilidae
7	Apodiformes	Besourinho-de-bico-vermelho	<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	Trochilidae
8	Apodiformes	Tesourão	<i>Eupetomena macroura</i>	Trochilidae
9	Apodiformes	Beija-flor-roxo	<i>Hylocharis cyanus</i>	Trochilidae
10	Apodiformes	Beija-flor-safira	<i>Hylocharis sapphirina</i>	Trochilidae
11	Apodiformes	Beija-flor-preto-e-branco	<i>Melanotrochilus fuscus</i>	Trochilidae
12	Apodiformes	Rabo-branco-de-sobre-amarelo	<i>Phaetornis pretrei</i>	Trochilidae
13	Apodiformes	Tesoura-de-fronte-violeta	<i>Thalurania glaucopis</i>	Trochilidae
14	Caprimulgiformes	Bacurau-tesoura	<i>Hydropsalis brasiliiana</i>	Caprimulgidae
15	Caprimulgiformes	Curiango ou Bacurau	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Caprimulgidae
16	Charadriiformes	Quero-quero	<i>Vanellus chilensis</i>	Charadriidae
17	Charadriiformes	Jaçanã ou piaçoca	<i>Jacana jacana</i>	Jacanidae
18	Charadriiformes	Maçarico-de-colete	<i>Calidris melanotos</i>	Scolopacidae
19	Charadriiformes	Maçarico-de-perna-amarela	<i>Tringa flavipes</i>	Scolopacidae
20	Ciconiiformes	Socó-grande ou Garça-moura	<i>Ardea cocoi</i>	Ardeidae
21	Ciconiiformes	Socozinho	<i>Butorides striatus</i>	Ardeidae
22	Ciconiiformes	Garça-branca-grande	<i>Casmerodius albus</i>	Ardeidae
23	Ciconiiformes	Garça-branca-pequena	<i>Egretta thula</i>	Ardeidae
24	Ciconiiformes	Savacu	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Ardeidae

Nº	Ordem	Nome popular	Espécie	Família
25	Ciconiiformes	Garça-real	<i>Pilherodius pileatus</i>	Ardeidae
26	Ciconiiformes	Maria-faceira	<i>Syrigma sibilatrix</i>	Ardeidae
27	Ciconiiformes	Socó-boi	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Ardeidae
28	Ciconiiformes	Cabeça-seca ou Passarão	<i>Mycteria americana</i>	Ciconiidae
29	Ciconiiformes	Corocoró	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Threskiornithidae
30	Columbiformes	Pomba-de-espelho	<i>Claravis pretiosa</i>	Columbidae
31	Columbiformes	Pomba-galega ou Pocaçu	<i>Columba cayennensis</i>	Columbidae
32	Columbiformes	Pomba ou Pomba-doméstica	<i>Columba livia</i>	Columbidae
33	Columbiformes	Asa-branca ou Pombão	<i>Columba picazuro</i>	Columbidae
34	Columbiformes	Pomba-amargosa	<i>Columba plumbea</i>	Columbidae
35	Columbiformes	Rolinha	<i>Columbina talpacoti</i>	Columbidae
36	Columbiformes	Juriti-gemedeira	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Columbidae
37	Columbiformes	Juriti-pupu	<i>Leptotila verreauxi</i>	Columbidae
38	Columbiformes	Fogo-apagou	<i>Scardafella squammata</i>	Columbidae
39	Columbiformes	Rola-vaqueira	<i>Uropelia campestris</i>	Columbidae
40	Columbiformes	Avoante ou Pomba-de-bando	<i>Zenaida auriculata</i>	Columbidae
41	Coraciiformes	Martim-pescador-grande	<i>Ceryle torquata</i>	Alcedinidae
42	Coraciiformes	Martim-pescador-verde	<i>Chloroceryle amazona</i>	Alcedinidae
43	Coraciiformes	Martim-pescador-pequeno	<i>Chloroceryle americana</i>	Alcedinidae
44	Cuculiformes	Anu-preto	<i>Crotophaga ani</i>	Cuculidae
45	Cuculiformes	Anu-branco	<i>Guira guira</i>	Cuculidae
46	Cuculiformes	Alma-de-gato	<i>Piaya cayana</i>	Cuculidae
47	Cuculiformes	Saci	<i>Tapera naevia</i>	Cuculidae
48	Falconiformes	Gavião-belo	<i>Busarellus nigricollis</i>	Accipitridae
49	Falconiformes	Gavião-de-cauda-curta	<i>Buteo brachyurus</i>	Accipitridae
50	Falconiformes	Gavião-caboclo	<i>Buteogallus meridionalis</i>	Accipitridae

Nº	Ordem	Nome popular	Espécie	Família
51	Falconiformes	Gavião-preto	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Accipitridae
52	Falconiformes	Peneira	<i>Elanus leucurus</i>	Accipitridae
53	Falconiformes	Sovi	<i>Ictinia plumbea</i>	Accipitridae
54	Falconiformes	Gavião-carijó	<i>Rupornis magnirostris</i>	Accipitridae
55	Falconiformes	Urubu-de-cabeça-vermelha	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae
56	Falconiformes	Urubu-comum ou Urubu-de-cabeça-preta	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae
57	Falconiformes	Falcão-de-coleira	<i>Falco femoralis</i>	Falconidae
58	Falconiformes	Cauré	<i>Falco ruficularis</i>	Falconidae
59	Falconiformes	Quiriquiri	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae
60	Falconiformes	Carrapateiro	<i>Milvago chimachima</i>	Falconidae
61	Falconiformes	Chimango	<i>Milvago chimango</i>	Falconidae
62	Falconiformes	Caracará	<i>Polyborus plancus</i>	Falconidae
63	Gruiformes	Seriema	<i>Cariama cristata</i>	Cariamidae
64	Gruiformes	Três-potes	<i>Aramides cajanea</i>	Rallidae
65	Gruiformes	Frango-d'água-comum	<i>Gallinula chloropus</i>	Rallidae
66	Gruiformes	Sanã-carijó	<i>Porzana albicollis</i>	Rallidae
67	Passeriformes	Gralha-picaça	<i>Cyanocorax chrysops</i>	Corvidae
68	Passeriformes	Arapaçu-grande	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Dendrocolaptidae
69	Passeriformes	Arapaçu-do-cerrado	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Dendrocolaptidae
70	Passeriformes	Carretão	<i>Agelaius cyanopus</i>	Emberizidae
71	Passeriformes	Garibaldi	<i>Agelaius ruficapillus</i>	Emberizidae
72	Passeriformes	Cardeal-do-banhado	<i>Amblyramphus holosericeus</i>	Emberizidae
73	Passeriformes	Tico-tico-do-campo-verdadeiro	<i>Ammodramus humeralis</i>	Emberizidae
74	Passeriformes	Tico-tico-do-mato-de-bico-amarelo	<i>Arremon flavirostris</i>	Emberizidae

Nº	Ordem	Nome popular	Espécie	Família
75	Passeriformes	Pula-pula	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Emberizidae
76	Passeriformes	Pichito	<i>Basileuterus hypoleucus</i>	Emberizidae
77	Passeriformes	Soldado	<i>Cacicus chrysopterus</i>	Emberizidae
78	Passeriformes	Cambacica ou Mariquita	<i>Coereba flaveola</i>	Emberizidae
79	Passeriformes	Figuinha-de-rabo-castanho	<i>Conirostrum speciosum</i>	Emberizidae
80	Passeriformes	Tico-tico-rei	<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Emberizidae
81	Passeriformes	Canário-do-campo	<i>Emberizoides herbicola</i>	Emberizidae
82	Passeriformes	Fi-fi-verdadeiro ou Vivi	<i>Euphonia chlorotica</i>	Emberizidae
83	Passeriformes	Pia-cobra	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Emberizidae
84	Passeriformes	Saíra-de-papo-preto	<i>Hemithraupis guira</i>	Emberizidae
85	Passeriformes	Saíra-da-mata	<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	Emberizidae
86	Passeriformes	Inhapim ou Encontro	<i>Icterus cayanensis</i>	Emberizidae
87	Passeriformes	Polícia-inglesa-do-sul	<i>Leistes superciliaris</i>	Emberizidae
88	Passeriformes	Chopim ou Vira-bosta	<i>Molothrus bonariensis</i>	Emberizidae
89	Passeriformes	Saíra-de-chapéu-preto	<i>Nemosia pileata</i>	Emberizidae
90	Passeriformes	Chopim-do-brejo	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Emberizidae
91	Passeriformes	Bico-de-pimenta	<i>Saltator atricollis</i>	Emberizidae
92	Passeriformes	Sanhaço-de-coleira	<i>Schistochlamys melanopis</i>	Emberizidae
93	Passeriformes	Canarinho-rasteiro	<i>Sicalis citrina</i>	Emberizidae
94	Passeriformes	Canário-da-terra-verdadeiro	<i>Sicalis flaveola</i>	Emberizidae
95	Passeriformes	Coleirinho ou Papa-capim	<i>Sporophila caerulescens</i>	Emberizidae
96	Passeriformes	Coleiro-do-brejo	<i>Sporophila collaris</i>	Emberizidae
97	Passeriformes	Chorão	<i>Sporophila leucoptera</i>	Emberizidae
98	Passeriformes	Bigodinho	<i>Sporophila lineola</i>	Emberizidae
99	Passeriformes	Tié-preto	<i>Tachyphonus coronatus</i>	Emberizidae
100	Passeriformes	Saíra-amarelo	<i>Tangara cayana</i>	Emberizidae

Nº	Ordem	Nome popular	Espécie	Família
101	Passeriformes	Saí-andorinha	<i>Tersina viridis</i>	Emberizidae
102	Passeriformes	Canário-sapé	<i>Thlypopsis sordida</i>	Emberizidae
103	Passeriformes	Sanhaço-do-coqueiro	<i>Thraupis palmarum</i>	Emberizidae
104	Passeriformes	Sanhaço-cinzento	<i>Thraupis sayaca</i>	Emberizidae
105	Passeriformes	Tiziu	<i>Volatinia jacarina</i>	Emberizidae
106	Passeriformes	Tico-tico	<i>Zonotrichia capensis</i>	Emberizidae
107	Passeriformes	Bico-de-lacre	<i>Estrilda astrild</i>	Estrildidae
108	Passeriformes	Curutié	<i>Certhiaxis cinnamomea</i>	Furnariidae
109	Passeriformes	Arredio-pálido	<i>Cranioleuca pallida</i>	Furnariidae
110	Passeriformes	João-de-barro	<i>Furnarius rufus</i>	Furnariidae
111	Passeriformes	Petrim	<i>Synallaxis frontalis</i>	Furnariidae
112	Passeriformes	Pichororé	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	Furnariidae
113	Passeriformes	João-teneném	<i>Synallaxis spixi</i>	Furnariidae
114	Passeriformes	Andorinha-de-bando	<i>Hirundo rustica</i>	Hirundinidae
115	Passeriformes	Andorinha-azul-e-branca ou Andorinha-pequena-de-casa	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Hirundinidae
116	Passeriformes	Andorinha-do-campo	<i>Phaeoprogne tapera</i>	Hirundinidae
117	Passeriformes	Andorinha-do-barranco	<i>Riparia riparia</i>	Hirundinidae
118	Passeriformes	Andorinha-serrador	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Hirundinidae
119	Passeriformes	Andorinha-do-rio	<i>Tachycineta albiventer</i>	Hirundinidae
120	Passeriformes	Andorinha-de-rabadilha-branca	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Hirundinidae
121	Passeriformes	Japacanim	<i>Donacobius atricapillus</i>	Mimidae
122	Passeriformes	Sabiá-do-campo ou Arrebita-rabo	<i>Mimus saturninus</i>	Mimidae
123	Passeriformes	Caminheiro-zumbidor	<i>Anthus lutescens</i>	Motacillidae
124	Passeriformes	Balança-rabo-de-máscara	<i>Polioptila dumicola</i>	Muscicapidae
125	Passeriformes	Balança-rabo-leitoso	<i>Polioptila lactea</i>	Muscicapidae

Nº	Ordem	Nome popular	Espécie	Família
126	Passeriformes	Balança-rabo-de-chapéu-preto	<i>Polioptila plumbea</i>	Muscicapidae
127	Passeriformes	Sabiá-coleira ou Carachuí-coleira	<i>Turdus albicollis</i>	Muscicapidae
128	Passeriformes	Sabiá-poca	<i>Turdus amaurochalinus</i>	Muscicapidae
129	Passeriformes	Sabiá-barranco ou Capoeirão	<i>Turdus leucomelas</i>	Muscicapidae
130	Passeriformes	Pardal	<i>Passer domesticus</i>	Passeridae
131	Passeriformes	Papa-formigas-vermelho	<i>Formicivora rufa</i>	Thamnophilidae
132	Passeriformes	Papa-taoca-do-sul	<i>Pyriglena leucoptera</i>	Thamnophilidae
133	Passeriformes	Choca-bate-cabo	<i>Thamnophilus punctatus</i>	Thamnophilidae
134	Passeriformes	Choquinha-lisa	<i>Dysithamnus mentalis</i>	Thamnophilidae
135	Passeriformes	Choró-boi	<i>Taraba major</i>	Thamnophilidae
136	Passeriformes	Choca-da-mata	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Thamnophilidae
137	Passeriformes	Choca-barrada	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Thamnophilidae
138	Passeriformes	Garrinchão-de-barriga-vermelha	<i>Thryothorus leucotis</i>	Troglodytidae
139	Passeriformes	Corruíra ou Cambaxirra	<i>Troglodytes aedon</i>	Troglodytidae
140	Passeriformes	Lavadeira-de-cabeça-branca ou Freirinha	<i>Arundinicola leucocephala</i>	Tyrannidae
141	Passeriformes	Capitão-castanho	<i>Attila phoenicurus</i>	Tyrannidae
142	Passeriformes	Risadinha	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Tyrannidae
143	Passeriformes	Guaracava-de-barriga-amarela ou Maria-tola	<i>Elaenia flavogaster</i>	Tyrannidae
144	Passeriformes	Tesoura-do-brejo	<i>Gubernetes yetapa</i>	Tyrannidae
145	Passeriformes	Bem-te-vi-do-gado	<i>Machetornis rixosus</i>	Tyrannidae
146	Passeriformes	Bem-te-vi-de-bico-chato ou Nei-nei	<i>Megarhynchus pitangua</i>	Tyrannidae
147	Passeriformes	Maria-cavaleira	<i>Myiarchus ferox</i>	Tyrannidae
148	Passeriformes	Bem-te-vi-rajado	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Tyrannidae
149	Passeriformes	Miudinho	<i>Myiornis auricularis</i>	Tyrannidae

Nº	Ordem	Nome popular	Espécie	Família
150	Passeriformes	Bem-te-vizinho-de-asa-ferrugínea	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Tyrannidae
151	Passeriformes	Bem-te-vizinho-penacho-vermelho	<i>Myiozetetes similis</i>	Tyrannidae
152	Passeriformes	Caneleiro-preto	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Tyrannidae
153	Passeriformes	Bem-te-vizinho-do-brejo	<i>Philohydor lictor</i>	Tyrannidae
154	Passeriformes	Bem-te-vi ou Bem-te-vi-de-coroa	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Tyrannidae
155	Passeriformes	Suiriri-pequeno	<i>Satrapa icterophrys</i>	Tyrannidae
156	Passeriformes	Alegrinho	<i>Serpophaga subcristata</i>	Tyrannidae
157	Passeriformes	Suiriri-cinzento	<i>Suiriri suiriri</i>	Tyrannidae
158	Passeriformes	Reloginho, Relógio ou Ferreirinho	<i>Todirostrum cinereum</i>	Tyrannidae
159	Passeriformes	Suiriri	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrannidae
160	Passeriformes	Tesoura	<i>Tyrannus savanna</i>	Tyrannidae
161	Passeriformes	Maria-branca ou Primavera	<i>Xolmis cinerea</i>	Tyrannidae
162	Passeriformes	Noivinha-branca	<i>Xolmis velata</i>	Tyrannidae
163	Passeriformes	Pitiguari	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireonidae
164	Passeriformes	Verdinho-coroado	<i>Hylophilus poicilotis</i>	Vireonidae
165	Passeriformes	Juruviara	<i>Vireo chivi</i>	Vireonidae
166	Pelecaniformes	Biguatinga ou Carará	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhingidae
167	Pelecaniformes	Biguá	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Phalacrocoracidae
168	Piciformes	Pica-pau-de-topete-vermelho	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Picidae
169	Piciformes	Pica-pau-do-campo	<i>Colaptes campestris</i>	Picidae
170	Piciformes	Birro	<i>Melanerpes candidus</i>	Picidae
171	Piciformes	Benedito-de-testa-amarela	<i>Melanerpes flavifrons</i>	Picidae
172	Piciformes	Pica-pau-dourado	<i>Piculus aurulentus</i>	Picidae
173	Piciformes	Pica-pau-anão-escamado	<i>Picumnus albosquamatus</i>	Picidae

Nº	Ordem	Nome popular	Espécie	Família
174	Piciformes	Pica-pau-anão-barrado	<i>Picumnus cirratus</i>	Picidae
175	Piciformes	Pica-pauzinho-verde-carijó	<i>Veniliornis spilogaster</i>	Picidae
176	Piciformes	Tucano-de-bico-verde	<i>Ramphastos dicolorus</i>	Ramphastidae
177	Piciformes	Tucanuçu ou Tucano-toco	<i>Ramphastos toco</i>	Ramphastidae
178	Psittaciformes	Mergulhão-pequeno	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Podicipedidae
179	Psittaciformes	Papagaio-verdadeiro	<i>Amazona aestiva</i>	Psittacidae
180	Psittaciformes	Curica ou Papagaio-do-mangue	<i>Amazona amazonica</i>	Psittacidae
181	Psittaciformes	Periquito-rei	<i>Aratinga aurea</i>	Psittacidae
182	Psittaciformes	Periquitão-maracanã	<i>Aratinga leucophthalmus</i>	Psittacidae
183	Psittaciformes	Periquito-de-encontro-amarelo	<i>Brotogeris chiriri</i>	Psittacidae
184	Psittaciformes	Periquito-de-asa-branca	<i>Brotogeris versicolurus</i>	Psittacidae
185	Psittaciformes	Tuim	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Psittacidae
186	Strigiformes	Caburé	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Strigidae
187	Strigiformes	Buraqueira ou Coruja-do-campo	<i>Speotyto cunicularia</i>	Strigidae
188	Strigiformes	Suindara ou Coruja-da-igreja	<i>Tyto alba</i>	Tytonidae
189	Tinamiformes	Inhambú-chororó	<i>Crypturellus parvirostris</i>	Tinamidae
190	Tinamiformes	Inhambú-xintã	<i>Crypturellus tataupa</i>	Tinamidae
191	Tinamiformes	Codorna-comum ou Perdizinho	<i>Nothura maculosa</i>	Tinamidae



## MAMÍFEROS

Nº	Ordem	Nome popular	Espécie	Família
1	Artiodactyla	Veado-mateiro	<i>Mazama americana</i>	Cervidae
2	Artiodactyla	Veado-catingueiro	<i>Mazama goauzoubira</i>	Cervidae
3	Artiodactyla	Porco-do-mato	<i>Tayassu tajacu</i>	Tayassuidae
4	Carnivora	Cachorro-do-mato	<i>Cerdocyon thous</i>	Canidae
5	Carnivora	Lobo-guará	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Canidae
6	Carnivora	Gato-mourisco ou Jaguarundi	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Felidae
7	Carnivora	Gato-do-mato	<i>Leopardus sp</i>	Felidae
8	Carnivora	Onça-parda ou Suçuarana	<i>Puma concolor</i>	Felidae
9	Carnivora	Furão	<i>Galictis cuja</i>	Mustelidae
10	Carnivora	Furão	<i>Galictis vittata</i>	Mustelidae
11	Carnivora	Lontra	<i>Lutra longicaudis</i>	Mustelidae
12	Carnivora	Mão-pelada ou Guaxinim	<i>Procyon cancrivorus</i>	Procyonidae
13	Chiroptera	Morcego-cauda-de-rato	<i>Molossus molossus</i>	Molossidae
14	Chiroptera	Morcego-das-frutas	<i>Artibeus lituratus</i>	Phyllostomidae
15	Edentata	Tatu-galinha ou Tatu-de-nove-faixas	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Dasypodidae
16	Edentata	Tatu-mulita	<i>Dasypus septemcinctus</i>	Dasypodidae
17	Edentata	Tamanduá-bandeira	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Myrmecophagidae
18	Edentata	Tamanduá-de-colete	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Myrmecophagidae
19	Marsupialia	Cuíca-de-água	<i>Chironectes minimus</i>	Didelphidae
20	Marsupialia	Gambá-orelha-branca	<i>Didelphis albiventris</i>	Didelphidae
21	Marsupialia	Marmosa	<i>Gracilinamus agilis</i>	Didelphidae
22	Primates	Bugio	<i>Alouatta caraya</i>	Atelidae
23	Primates	Macaco-prego	<i>Cebus apella</i>	Cebidae
24	Rodentia	Paca	<i>Agouti paca</i>	Agoutidae
25	Rodentia	Preá	<i>Cavia aperea</i>	Cavidae

Nº	Ordem	Nome popular	Espécie	Família
26	Rodentia	Rato-do-campo	<i>Akodon sp1</i>	Cricetidae
27	Rodentia	Rato-do-campo	<i>Akodon sp2</i>	Cricetidae
28	Rodentia	Rato-do-mato	<i>Julinomys pictipes</i>	Cricetidae
29	Rodentia	Rato-d'água	<i>Nectomys squamipes</i>	Cricetidae
30	Rodentia	Rato-do-campo	<i>Oecomys sp</i>	Cricetidae
31	Rodentia	Rato-do-campo	<i>Oligoryzomys sp</i>	Cricetidae
32	Rodentia	Camundongo-do-mato	<i>Orizomys subflavus</i>	Cricetidae
33	Rodentia	Rato-do-campo	<i>Rhipidomys sp</i>	Cricetidae
34	Rodentia	Cutia	<i>Dasyprocta azarae</i>	Dasyproctidae
35	Rodentia	Ouriço	<i>Coendou villosus</i>	Erethizontidae
36	Rodentia	Capivara	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Hydrochaeridae
37	Rodentia	Rato-do-mato	<i>Bolomys sp</i>	Muridae
38	Rodentia	Camundongo	<i>Mus musculus</i>	Muridae

## RÉPTEIS

Nº	Ordem	Nome popular	Espécie	Família
1	Chelonia	Cágado	<i>Phrynops geoffroanus</i>	Chelidae
2	Crocodylia	Jacaré	<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	Alligatoridae
3	Squamata	Cobra-de-vidro	<i>Ophiodes striatus</i>	Anguidae
4	Squamata	Jibóia	<i>Boa constrictor</i>	Boidae
5	Squamata	Sucuri	<i>Eunectes murinus</i>	Boidae
6	Squamata	Cobra-d'água	<i>Helicops modestus</i>	Colubridae
7	Squamata	Falsa Coral	<i>Oxyrhopus guibei</i>	Colubridae
8	Squamata	Cobra-verde	<i>Phyllodryas olfersii</i>	Colubridae
9	Squamata	Lagartixa-comum	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Gekkonidae
10	Squamata	Papa-vento	<i>Polychrus acutirostris</i>	Polychrotidae
11	Squamata	Calango-verde	<i>Ameiva ameiva</i>	Teiidae
12	Squamata	Teiú	<i>Tupinambis teguixim</i>	Teiidae
13	Squamata	Cascavel	<i>Crotalus durissus</i>	Viperidae

## ANFÍBIOS

Nº	Ordem	Nome popular	Espécie	Família
1	Anura	Sapo, cururu	<i>Bufo ictericus</i>	Bufonidae
2	Anura	Sapo	<i>Bufo crucifer</i>	Bufonidae
3	Anura	Perereca	<i>Hyla hayii</i>	Hylidae
4	Anura	Rã-da-mata	<i>Eleutherodactylus binotatus</i>	Leptodactylidae
5	Anura	Rã-manteiga, rã-mirim, rã-paulistinha	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	Leptodactylidae

**ANEXO III - Frequências absolutas e relativas das presenças das espécies de vertebrados nos 820 levantamentos zooecológicos (Tabela 2).**

Espécie	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
<i>Columba picazuro</i>	179	0,218
<i>Crotophaga ani</i>	149	0,182
<i>Pitangus sulphuratus</i>	147	0,179
<i>Tyrannus melancholicus</i>	134	0,163
<i>Coragyps atratus</i>	130	0,159
<i>Ammodramus humeralis</i>	100	0,122
<i>Thamnophilus doliatus</i>	89	0,109
<i>Polyborus plancus</i>	87	0,106
<i>Zenaida auriculata</i>	83	0,101
<i>Thraupis sayaca</i>	79	0,096
<i>Vanellus chilensis</i>	76	0,093
<i>Todirostrum cinereum</i>	74	0,090
<i>Furnarius rufus</i>	64	0,078
<i>Troglodytes aedon</i>	63	0,077
<i>Columbina talpacoti</i>	60	0,073
<i>Mimus saturninus</i>	60	0,073
<i>Sporophila caerulea</i>	58	0,071
<i>Volatinia jacarina</i>	57	0,070
<i>Tyrannus savanna</i>	48	0,059
<i>Colaptes campestris</i>	45	0,055
<i>Euphonia chlorotica</i>	45	0,055
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	45	0,055
<i>Elaenia flavogaster</i>	42	0,051

Espécie	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	40	0,049
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	40	0,049
<i>Guira guira</i>	36	0,044
<i>Synallaxis spixi</i>	35	0,043
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	33	0,040
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	33	0,040
<i>Cerdocyon thous</i>	32	0,039
<i>Crypturellus tataupa</i>	31	0,038
<i>Megarhynchus pitangua</i>	31	0,038
<i>Thryothorus leucotis</i>	29	0,035
<i>Speotyto cunicularia</i>	28	0,034
<i>Phaeoprogne tapera</i>	25	0,030
<i>Rupornis magnirostris</i>	25	0,030
<i>Eupetomena macroura</i>	22	0,027
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	22	0,027
<i>Icterus cayanensis</i>	20	0,024
<i>Leptotila verreauxi</i>	20	0,024
<i>Amazona aestiva</i>	19	0,023
<i>Gubernates yetapa</i>	19	0,023
<i>Casmerodius albus</i>	18	0,022
<i>Dendrocygna viduata</i>	18	0,022
<i>Scardafella squammata</i>	16	0,020
<i>Mazama americana</i>	15	0,018
<i>Ramphastos toco</i>	15	0,018
<i>Ceryle torquata</i>	14	0,017

Espécie	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
<i>Columba cayennensis</i>	14	0,017
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	14	0,017
<i>Nemosia pileata</i>	14	0,017
<i>Syrigma sibilatrix</i>	14	0,017
<i>Xolmis velata</i>	14	0,017
<i>Crypturellus parvirostris</i>	13	0,016
<i>Molothrus bonariensis</i>	13	0,016
<i>Donacobius atricapillus</i>	12	0,015
<i>Machetornis rixosus</i>	12	0,015
<i>Xolmis cinerea</i>	12	0,015
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	11	0,013
<i>Tapera naevia</i>	11	0,013
<i>Agelaius ruficapillus</i>	10	0,012
<i>Dasypus novemcinctus</i>	10	0,012
<i>Hirundo rustica</i>	10	0,012
<i>Milvago chimachima</i>	10	0,012
<i>Procyon cancrivorus</i>	10	0,012
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	10	0,012
<i>Tangara cayana</i>	10	0,012
<i>Amazilia lactea</i>	9	0,011
<i>Conirostrum speciosum</i>	9	0,011
<i>Amblyramphus holosericeus</i>	8	0,010
<i>Ardea cocoi</i>	8	0,010
<i>Coereba flaveola</i>	8	0,010
<i>Leistes superciliaris</i>	8	0,010

Espécie	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	8	0,010
<i>Myiodynastes maculatus</i>	8	0,010
<i>Myiozetetes similis</i>	8	0,010
<i>Piaya cayana</i>	8	0,010
<i>Tachybaptus dominicus</i>	8	0,010
<i>Agouti paca</i>	7	0,009
<i>Amazona amazonica</i>	7	0,009
<i>Cebus apella</i>	7	0,009
<i>Forpus xanthopterygius</i>	7	0,009
<i>Mazama goauzoubira</i>	7	0,009
<i>Thamnophilus punctatus</i>	7	0,009
<i>Tigrisoma lineatum</i>	7	0,009
<i>Basileuterus culicivorus</i>	6	0,007
<i>Butorides striatus</i>	6	0,007
<i>Cathartes aura</i>	6	0,007
<i>Egretta thula</i>	6	0,007
<i>Jacana jacana</i>	6	0,007
<i>Leopardus sp</i>	6	0,007
<i>Myiarchus ferox</i>	6	0,007
<i>Philohydor lictor</i>	6	0,007
<i>Serpophaga subcristata</i>	6	0,007
<i>Aramides cajanea</i>	5	0,006
<i>Arundinicola leucocephala</i>	5	0,006
<i>Camptostoma obsoletum</i>	5	0,006
<i>Estrilda astrild</i>	5	0,006

Espécie	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
<i>Mycteria americana</i>	5	0,006
<i>Phaetornis pretrei</i>	5	0,006
<i>Sporophila lineola</i>	5	0,006
<i>Taraba major</i>	5	0,006
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	4	0,005
<i>Buteogallus meridionalis</i>	4	0,005
<i>Cairina moschata</i>	4	0,005
<i>Cranioleuca pallida</i>	4	0,005
<i>Dasyprocta azarae</i>	4	0,005
<i>Elanus leucurus</i>	4	0,005
<i>Passer domesticus</i>	4	0,005
<i>Puma concolor</i>	4	0,005
<i>Tachyphonus coronatus</i>	4	0,005
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	4	0,005
<i>Basileuterus hypoleucus</i>	3	0,004
<i>Boa constrictor</i>	3	0,004
<i>Campephilus melanoleucos</i>	3	0,004
<i>Cariama cristata</i>	3	0,004
<i>Certhiaxis cinnamomea</i>	3	0,004
<i>Eunectes murinus</i>	3	0,004
<i>Falco sparverius</i>	3	0,004
<i>Gallinula chloropus</i>	3	0,004
<i>Leptotila rufaxilla</i>	3	0,004
<i>Netta erythrophthalma</i>	3	0,004
<i>Phrynops geoffroanus</i>	3	0,004



Espécie	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
<i>Picumnus albosquamatus</i>	3	0,004
<i>Pilherodius pileatus</i>	3	0,004
<i>Sporophila collaris</i>	3	0,004
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	3	0,004
<i>Turdus albicollis</i>	3	0,004
<i>Agelaius cyanopus</i>	2	0,002
<i>Ameiva ameiva</i>	2	0,002
<i>Anhinga anhinga</i>	2	0,002
<i>Artibeus lituratus</i>	2	0,002
<i>Attila phoenicurus</i>	2	0,002
<i>Brotogeris chiriri</i>	2	0,002
<i>Bufo crucifer</i>	2	0,002
<i>Bufo ictericus</i>	2	0,002
<i>Coendou villosus</i>	2	0,002
<i>Helicops modestus</i>	2	0,002
<i>Hydropsalis brasiliiana</i>	2	0,002
<i>Hyla hayii</i>	2	0,002
<i>Hylocharis sapphirina</i>	2	0,002
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	2	0,002
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	2	0,002
<i>Lutra longicaudis</i>	2	0,002
<i>Melanerpes candidus</i>	2	0,002
<i>Molossus molossus</i>	2	0,002
<i>Myiornis auricularis</i>	2	0,002
<i>Nothura maculosa</i>	2	0,002

Espécie	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
<i>Nyctidromus albicollis</i>	2	0,002
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	2	0,002
<i>Phylodryas olfersii</i>	2	0,002
<i>Picumnus cirratus</i>	2	0,002
<i>Schistochlamys melanopis</i>	2	0,002
<i>Sporophila leucoptera</i>	2	0,002
<i>Suiriri suiriri</i>	2	0,002
<i>Thlypopsis sordida</i>	2	0,002
<i>Tupinambis teguixim</i>	2	0,002
<i>Turdus amaurochalinus</i>	2	0,002
<i>Turdus leucomelas</i>	2	0,002
<i>Veniliornis spilogaster</i>	2	0,002
<i>Vireo chivi</i>	2	0,002
<i>Zonotrichia capensis</i>	2	0,002
<i>Akodon sp1</i>	1	0,001
<i>Akodon sp2</i>	1	0,001
<i>Alouatta caraya</i>	1	0,001
<i>Anthus lutescens</i>	1	0,001
<i>Aratinga aurea</i>	1	0,001
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	1	0,001
<i>Arremon flavirostris</i>	1	0,001
<i>Bolomys sp</i>	1	0,001
<i>Brotogeris versicolurus</i>	1	0,001
<i>Busarellus nigricollis</i>	1	0,001
<i>Buteo brachyurus</i>	1	0,001

Espécie	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
<i>Buteogallus urubitinga</i>	1	0,001
<i>Cacicus chrysopterus</i>	1	0,001
<i>Calidris melanotos</i>	1	0,001
<i>Cavia aperea</i>	1	0,001
<i>Chironectes minimus</i>	1	0,001
<i>Chloroceryle amazona</i>	1	0,001
<i>Chloroceryle americana</i>	1	0,001
<i>Claravis pretiosa</i>	1	0,001
<i>Columba livia</i>	1	0,001
<i>Columba plumbea</i>	1	0,001
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	1	0,001
<i>Crotalus durissus</i>	1	0,001
<i>Cyanocorax chrysops</i>	1	0,001
<i>Dasypus septemcinctus</i>	1	0,001
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	1	0,001
<i>Didelphis albiventris</i>	1	0,001
<i>Dysithamnus mentalis</i>	1	0,001
<i>Eleutherodactylus binotatus</i>	1	0,001
<i>Emberizoides herbicola</i>	1	0,001
<i>Falco femoralis</i>	1	0,001
<i>Falco ruficularis</i>	1	0,001
<i>Formicivora rufa</i>	1	0,001
<i>Galictis cuja</i>	1	0,001
<i>Galictis vittata</i>	1	0,001
<i>Glaucidium brasilianum</i>	1	0,001

Espécie	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
<i>Gracilinamus agilis</i>	1	0,001
<i>Hemidactylus mabouia</i>	1	0,001
<i>Hemithraupis guira</i>	1	0,001
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	1	0,001
<i>Herpailurus yaguarondi</i>	1	0,001
<i>Hylocharis cyanus</i>	1	0,001
<i>Hylophilus poicilotis</i>	1	0,001
<i>Ictinia plumbea</i>	1	0,001
<i>Julinomys pictipes</i>	1	0,001
<i>Melanerpes flavifrons</i>	1	0,001
<i>Melanotrochilus fuscus</i>	1	0,001
<i>Milvago chimango</i>	1	0,001
<i>Mus musculus</i>	1	0,001
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	1	0,001
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	1	0,001
<i>Nectomys squamipes</i>	1	0,001
<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	0,001
<i>Oecomys sp</i>	1	0,001
<i>Oligoryzomys sp</i>	1	0,001
<i>Ophiodes striatus</i>	1	0,001
<i>Orizomys subflavus</i>	1	0,001
<i>Oxyrhopus guibei</i>	1	0,001
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	1	0,001
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	1	0,001
<i>Piculus aurulentus</i>	1	0,001

<b>Espécie</b>	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência Relativa</b>
<i>Polioptila dumicola</i>	1	0,001
<i>Polioptila lactea</i>	1	0,001
<i>Polioptila plumbea</i>	1	0,001
<i>Polychrus acutirostris</i>	1	0,001
<i>Porzana albicollis</i>	1	0,001
<i>Pyriglena leucoptera</i>	1	0,001
<i>Ramphastos dicolorus</i>	1	0,001
<i>Rhipidomys sp</i>	1	0,001
<i>Riparia riparia</i>	1	0,001
<i>Saltator atricollis</i>	1	0,001
<i>Satrapa icterophrys</i>	1	0,001
<i>Sicalis citrina</i>	1	0,001
<i>Sicalis flaveola</i>	1	0,001
<i>Synallaxis frontalis</i>	1	0,001
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	1	0,001
<i>Tachycineta albiventer</i>	1	0,001
<i>Tamadua tetradactyla</i>	1	0,001
<i>Tayassu tajacu</i>	1	0,001
<i>Tersina viridis</i>	1	0,001
<i>Thalurania glaucopis</i>	1	0,001
<i>Thraupis palmarum</i>	1	0,001
<i>Tringa flavipes</i>	1	0,001
<i>Tyto alba</i>	1	0,001
<i>Uropelia campestris</i>	1	0,001

**ANEXO IV – Frequências relativas das espécies em cada habitat em que ocorrem.**

Espécie	Habitat										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
<i>Ammodramus humeralis</i>	0,18	0,01	0,11	0,14	0,14	0,04	0,15	0,17	0,02	0,16	0,122
<i>Columba picazuro</i>	0,06	0,79	0,28	0,26	0,19	0,38	0,14	0,23	0,35	0,22	0,218
<i>Columbina talpacoti</i>	0,05	0,03	0,11	0,05	0,12	0,06	0,07	0,06	0,11	0,04	0,073
<i>Coragyps atratus</i>	0,09	0,04	0,27	0,26	0,08	0,08	0,29	0,08	0,35	0,08	0,159
<i>Crotophaga ani</i>	0,06	0,51	0,33	0,25	0,19	0,06	0,13	0,23	0,22	0,46	0,182
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0,03	0,36	0,21	0,21	0,22	0,14	0,17	0,16	0,17	0,16	0,179
<i>Polyborus plancus</i>	0,11	0,08	0,06	0,04	0,08	0,04	0,20	0,14	0,15	0,10	0,106
<i>Sporophila caerulescens</i>	0,02	0,12	0,10	0,05	0,05	0,18	0,04	0,09	0,07	0,04	0,071
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0,01	0,20	0,26	0,09	0,34	0,32	0,07	0,09	0,17	0,10	0,163
<i>Vanellus chilensis</i>	0,08	0,08	0,10	0,18	0,11	0,02	0,03	0,19	0,04	0,10	0,093
<i>Zenaida auriculata</i>	0,11	0,57	0,20	0,07	0,08	0,06	0,03	0,12	0,13	0,18	0,101
<i>Mimus saturninus</i>	0,01	0,55	0,06	0,12	0,12		0,03	0,07	0,06	0,26	0,073
<i>Troglodytes aedon</i>	0,01	0,19	0,05		0,05	0,34	0,05	0,07	0,13	0,02	0,077
<i>Crypturellus tataupa</i>	0,07	0,03		0,02	0,05	0,02	0,04	0,03	0,09	0,02	0,038
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	0,04		0,16	0,02	0,02	0,02	0,01	0,11	0,06	0,08	0,049
<i>Volatinia jacarina</i>	0,08		0,07	0,18	0,04	0,08	0,08	0,06	0,06	0,10	0,070
<i>Thamnophilus doliatus</i>		0,04	0,11	0,30	0,05	0,24	0,19	0,05	0,20	0,08	0,027
<i>Thraupis sayaca</i>		0,05	0,11	0,02	0,25	0,30	0,05	0,05	0,07	0,04	0,109
<i>Todirostrum cinereum</i>		0,07	0,06	0,12	0,20	0,16	0,03	0,04	0,24	0,04	0,096
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	0,03	0,05	0,01	0,05	0,05	0,02	0,07	0,06			0,090
<i>Phaeoprogne tapera</i>	0,01	0,01	0,02	0,04	0,04		0,04	0,06	0,06		0,040
<i>Guira guira</i>	0,02	0,07	0,07		0,08		0,01	0,08	0,02	0,06	0,030
<i>Icterus cayanensis</i>	0,01	0,01	0,05		0,02		0,04	0,03	0,04	0,02	0,044
<i>Amazona aestiva</i>	0,02		0,01	0,02	0,01	0,04	0,05	0,05	0,02		0,024
<i>Cerdocyon thous</i>	0,09		0,05	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,09		0,023
<i>Eupetomena macroura</i>	0,01		0,01	0,05	0,09	0,04	0,01		0,02	0,02	0,039
<i>Elaenia flavogaster</i>		0,01	0,12	0,07	0,09	0,10	0,03	0,04	0,06		0,027
<i>Scardafella squammata</i>		0,01	0,01	0,05	0,02	0,04	0,03	0,02	0,04		0,051
<i>Notiochelidon cyano-leuca</i>		0,05	0,17	0,07	0,06	0,04		0,05	0,06	0,10	0,020
<i>Furnarius rufus</i>		1,12	0,10	0,07	0,12		0,04	0,14	0,06	0,08	0,055
<i>Columba cayennensis</i>		0,04	0,01	0,04		0,02	0,01	0,03	0,02	0,04	0,078
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>		0,01	0,09	0,02		0,04	0,01	0,03	0,07	0,06	0,017

Espécie	Habitat										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
<i>Colaptes campestris</i>		0,58	0,06		0,07	0,08	0,02	0,08	0,09	0,10	0,055
<i>Leptotila verreauxi</i>		0,03	0,04		0,01	0,06	0,05	0,02	0,04	0,02	0,024
<i>Rupornis magnirostris</i>		0,04	0,06		0,05	0,02	0,05	0,02	0,02	0,02	0,030
<i>Syrigma sibilatrix</i>	0,01	0,01	0,01		0,02			0,04	0,04	0,04	0,017
<i>Speotyto cunicularia</i>	0,04	0,04			0,04		0,03	0,11	0,02	0,04	0,034
<i>Mazama americana</i>	0,02		0,01	0,02	0,02		0,06		0,02	0,02	0,018
<i>Euphonia chlorotica</i>		0,04	0,05	0,07	0,10	0,06	0,08		0,17		0,055
<i>Synallaxis spixi</i>		0,05	0,02	0,07	0,01	0,20	0,10		0,04		0,043
<i>Thryothorus leucotis</i>		0,03	0,02	0,07	0,01	0,14	0,08		0,07		0,035
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>		0,03	0,22	0,11	0,07			0,02	0,04	0,02	0,049
<i>Cyclarhis gujanensis</i>		0,07		0,09	0,02	0,14	0,08	0,02	0,04		0,040
<i>Megarhynchus pitangua</i>		0,08		0,02	0,02	0,20	0,08	0,01	0,02		0,038
<i>Tyrannus savanna</i>		1,01		0,05	0,18		0,01	0,09	0,04	0,12	0,059
<i>Casmerodius albus</i>	0,01	0,01	0,04	0,02	0,02			0,09			0,022
<i>Molothrus bonariensis</i>	0,01	1,05	0,02	0,02	0,01				0,04		0,016
<i>Gubernetes yetapa</i>	0,01	0,01	0,06	0,02	0,01					0,20	0,022
<i>Xolmis velata</i>	0,01	0,01	0,01				0,01	0,08		0,04	0,017
<i>Dasypus novemcinctus</i>	0,02	0,03		0,02			0,03	0,01		0,02	0,012
<i>Leopardus sp</i>	0,01		0,01			0,02	0,01		0,02	0,02	0,007
<i>Dendrocygna viduata</i>	0,01			0,04	0,02		0,02	0,09		0,04	0,022
<i>Coereba flaveola</i>		0,04	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01				0,010
<i>Myiozetetes similis</i>		0,01	0,01	0,02	0,01	0,02		0,03			0,010
<i>Nemosia pileata</i>		0,05	0,02			0,06	0,03	0,01		0,02	0,017
<i>Ceryle torquata</i>			0,05	0,04	0,02		0,01	0,04	0,02		0,017
<i>Crypturellus parvirostris</i>	0,03	0,01			0,05	0,04		0,01			0,016
<i>Agelaius ruficapillus</i>	0,01		0,01	0,02	0,01			0,06			0,012
<i>Procyon cancrivorus</i>	0,01		0,01		0,01		0,01	0,06			0,012
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	0,01				0,01		0,03	0,06	0,06		0,017
<i>Jacana jacana</i>		0,01	0,01	0,04				0,01	0,02		0,007
<i>Tangara cayana</i>		0,01	0,02		0,02	0,06	0,01				0,012
<i>Milvago chimachima</i>		0,04	0,01		0,02	0,04		0,02			0,012
<i>Amazilia lactea</i>		0,01	0,02		0,03		0,01	0,01			0,011
<i>Machetornis rixosus</i>		0,07	0,01		0,02		0,01	0,02			0,015
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>		0,01		0,02	0,04	0,02	0,03				0,013

Espécie	Habitat										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
<i>Taraba major</i>		0,01				0,02	0,01	0,01	0,02		0,006
<i>Basileuterus culicivorus</i>			0,01	0,02		0,02	0,02		0,02		0,007
<i>Tapera naevia</i>			0,01	0,07			0,02	0,01		0,06	0,013
<i>Philohydor lictor</i>	0,01	0,03	0,01					0,02			0,007
<i>Cathartes aura</i>	0,01		0,02	0,02			0,02				0,007
<i>Xolmis cinerea</i>	0,06				0,02	0,02		0,03			0,015
<i>Ramphastos toco</i>	0,02					0,04	0,05	0,05			0,018
<i>Piaya cayana</i>		0,01	0,01		0,01		0,04				0,010
<i>Hirundo rustica</i>		0,04	0,01		0,02			0,04			0,012
<i>Myiodynastes maculatus</i>		0,03			0,01	0,02	0,03				0,010
<i>Camptostoma obsoletum</i>			0,01	0,02	0,02	0,02					0,006
<i>Myiarchus ferox</i>			0,01	0,04	0,02	0,02					0,007
<i>Donacobius atricapillus</i>			0,09	0,02	0,02					0,02	0,009
<i>Dasyprocta azarae</i>			0,01		0,01	0,02	0,01				0,015
<i>Serpophaga subcristata</i>			0,01		0,02			0,01		0,04	0,007
<i>Tachybaptus dominicus</i>				0,02				0,04	0,02	0,04	0,005
<i>Agouti paca</i>					0,01		0,02	0,01	0,06		0,007
<i>Buteogallus meridionalis</i>							0,01	0,01	0,02	0,02	0,010
<i>Eunectes murinus</i>	0,01	0,01		0,02							0,009
<i>Elanus leucurus</i>	0,02	0,01							0,02		0,005
<i>Mazama gouazoubira</i>	0,01			0,02			0,04				0,005
<i>Aramides cajanea</i>	0,01				0,01			0,03			0,010
<i>Tachyphonus coronatus</i>		0,01	0,02		0,01						0,009
<i>Thamnophilus punctatus</i>		0,04					0,03	0,01			0,006
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>		0,01						0,03		0,12	0,005
<i>Gallinula chloropus</i>			0,01	0,02	0,01						0,009
<i>Tigrisoma lineatum</i>			0,04	0,04				0,02			0,012
<i>Phrynops geoffroanus</i>			0,01		0,01			0,01			0,004
<i>Thamnophilus caerulescens</i>			0,01		0,01		0,02				0,004
<i>Ardea cocoi</i>			0,05				0,01	0,03			0,005
<i>Boa constrictor</i>				0,02	0,01		0,01				0,010
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>				0,02	0,01				0,02		0,004
<i>Basileuterus hypoleucus</i>				0,02		0,02	0,01				0,004
<i>Cranioleuca pallida</i>				0,02		0,04		0,01			0,004



Espécie	Habitat										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>				0,05		0,02		0,04			0,005
<i>Turdus albicollis</i>				0,02		0,02				0,02	0,010
<i>Cairina moschata</i>				0,02			0,01	0,02			0,004
<i>Egretta thula</i>				0,05			0,01	0,02			0,005
<i>Mycteria americana</i>				0,02				0,03	0,02		0,006
<i>Conirostrum speciosum</i>					0,02	0,10	0,02				0,011
<i>Butorides striatus</i>					0,01			0,04	0,02		0,007
<i>Phaetornis pretrei</i>						0,02	0,02		0,04		0,006
<i>Amazona amazonica</i>							0,03	0,02	0,04		0,009
<i>Sporophila lineola</i>								0,01	0,06	0,02	0,006
<i>Amblyramphus holosericeus</i>	0,02		0,07								0,010
<i>Tupinambis teguixim</i>	0,01			0,02							0,002
<i>Artibeus lituratus</i>	0,01						0,01				0,002
<i>Coendou villosus</i>	0,01						0,01				0,002
<i>Phylodryas olfersii</i>	0,01						0,01				0,002
<i>Falco sparverius</i>	0,02							0,01			0,004
<i>Zonotrichia capensis</i>		0,01		0,02							0,002
<i>Ameiva ameiva</i>		0,01			0,01						0,002
<i>Vireo chivi</i>		0,01					0,01				0,002
<i>Anhinga anhinga</i>			0,01	0,02							0,002
<i>Helicops modestus</i>			0,01	0,02							0,002
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>			0,01	0,02							0,002
<i>Estrilda astrild</i>			0,04		0,02						0,002
<i>Myiornis auricularis</i>			0,01		0,01						0,002
<i>Turdus amaurochalinus</i>			0,01		0,01						0,006
<i>Puma concolor</i>			0,02				0,02				0,002
<i>Hyla hayii</i>			0,01					0,01			0,002
<i>Leistes supercilialis</i>			0,01					0,07			0,005
<i>Sporophila leucoptera</i>			0,01							0,02	0,002
<i>Hylocharis sapphirina</i>				0,02	0,01						0,010
<i>Schistochlamys melanopis</i>				0,02	0,01						0,002
<i>Picumnus cirratus</i>				0,02					0,02		0,002

Espécie	Habitat										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
<i>Thlypopsis sordida</i>					0,01	0,02					0,002
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>					0,01		0,01				0,002
<i>Leptotila rufaxilla</i>					0,01		0,02				0,002
<i>Molossus molossus</i>					0,01		0,01				0,002
<i>Picumnus albosquamatus</i>					0,02		0,01				0,004
<i>Arundinicola leucocephala</i>					0,02			0,03			0,002
<i>Bufo crucifer</i>					0,01			0,01			0,004
<i>Bufo ictericus</i>					0,01			0,01			0,006
<i>Leptodactylus ocellatus</i>					0,01			0,01			0,002
<i>Nothura maculosa</i>					0,01				0,02		0,002
<i>Campephilus melanoleucos</i>						0,02	0,02				0,002
<i>Pilherodius pileatus</i>						0,02		0,02			0,002
<i>Amazonetta brasiliensis</i>							0,02	0,02			0,004
<i>Cariama cristata</i>							0,02	0,01			0,004
<i>Netta erythrophthalma</i>							0,01	0,02			0,005
<i>Anthus lutescens</i>	0,01										0,004
<i>Herpailurus yaguarondi</i>	0,01										0,004
<i>Hydropsalis brasiliensis</i>	0,02										0,001
<i>Melanotrochilus fuscus</i>	0,01										0,001
<i>Mus musculus</i>	0,01										0,002
<i>Ophiodes striatus</i>	0,01										0,001
<i>Aratinga leucophthalmus</i>		0,01									0,001
<i>Brotoyeris chiriri</i>		0,51									0,001
<i>Buteo brachyurus</i>		0,01									0,001
<i>Columba livia</i>		0,01									0,002
<i>Didelphis albiventris</i>		0,01									0,001
<i>Hemidactylus mabouia</i>		0,01									0,001
<i>Hemithraupis guira</i>		0,01									0,001
<i>Melanerpes candidus</i>		0,03									0,001
<i>Passer domesticus</i>		1,03									0,001
<i>Agelaius cyanopus</i>			0,02								0,002
<i>Bolomys sp</i>			0,01								0,005
<i>Busarellus nigricollis</i>			0,01								0,001

Espécie	Habitat										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
<i>Chironectes minimus</i>			0,01								0,001
<i>Emberizoides herbicola</i>			0,01								0,001
<i>Galictis vittata</i>			0,01								0,001
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>			0,01								0,001
<i>Riparia riparia</i>			0,01								0,001
<i>Sporophila collaris</i>			0,04								0,001
<i>Synallaxis ruficapilla</i>			0,01								0,001
<i>Brotogeris versicolurus</i>				0,02							0,004
<i>Buteogallus urubitinga</i>				0,02							0,001
<i>Cavia aperea</i>				0,02							0,001
<i>Claravis pretiosa</i>				0,02							0,001
<i>Dysithamnus mentalis</i>				0,02							0,001
<i>Galictis cuja</i>				0,02							0,001
<i>Ictinia plumbea</i>				0,02							0,001
<i>Nectomys squamipes</i>				0,02							0,001
<i>Oecomys sp</i>				0,02							0,001
<i>Oligoryzomys sp</i>				0,02							0,001
<i>Rhipidomys sp</i>				0,02							0,001
<i>Aratinga aurea</i>					0,01						0,001
<i>Certhiaxis cinnamomea</i>					0,02						0,001
<i>Chloroceryle amazona</i>					0,01						0,004
<i>Chloroceryle americana</i>					0,01						0,001
<i>Cyanocorax chrysops</i>					0,01						0,001
<i>Formicivora rufa</i>					0,01						0,001
<i>Forpus xanthopterygius</i>					0,05						0,001
<i>Melanerpes flavifrons</i>					0,01						0,009
<i>Saltator atricollis</i>					0,01						0,001
<i>Sicalis flaveola</i>					0,01						0,001
<i>Tachycineta albiventer</i>					0,01						0,001
<i>Coryphospingus cucullatus</i>						0,02					0,001
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>						0,02					0,001
<i>Hylophilus poicilotis</i>						0,02					0,001
<i>Pachyramphus polychopterus</i>						0,02					0,001

Espécie	Habitat										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>						0,02					0,001
<i>Pyriglena leucoptera</i>						0,02					0,001
<i>Ramphastos dicolorus</i>						0,02					0,001
<i>Tersina viridis</i>						0,02					0,001
<i>Thalurania glaucopis</i>						0,02					0,001
<i>Akodon sp1</i>							0,01				0,001
<i>Akodon sp2</i>							0,01				0,001
<i>Alouatta caraya</i>							0,01				0,001
<i>Cacicus chrysopterus</i>							0,01				0,001
<i>Cebus apella</i>							0,06				0,001
<i>Columba plumbea</i>							0,01				0,007
<i>Dasypus septemcinctus</i>							0,01				0,001
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>							0,01				0,001
<i>Eleutherodactylus binotatus</i>							0,01				0,001
<i>Falco femoralis</i>							0,01				0,001
<i>Falco rufigularis</i>							0,01				0,001
<i>Glaucidium brasilianum</i>							0,01				0,001
<i>Gracilinamus agilis</i>							0,01				0,001
<i>Julinomys pictipes</i>							0,01				0,001
<i>Nyctidromus albicollis</i>							0,02				0,001
<i>Orizomys subflavus</i>							0,01				0,001
<i>Oxyrhopus guibei</i>							0,01				0,002
<i>Polioptila lactea</i>							0,01				0,001
<i>Polioptila plumbea</i>							0,01				0,001
<i>Polychrus acutirostris</i>							0,01				0,001
<i>Tamandua tetradactyla</i>							0,01				0,001
<i>Tayassu tajacu</i>							0,01				0,001
<i>Turdus leucomelas</i>							0,02				0,001
<i>Veniliornis spilogaster</i>							0,02				0,001
<i>Attila phoenicurus</i>								0,02			0,002
<i>Calidris melanotos</i>								0,01			0,002
<i>Lutra longicaudis</i>								0,02			0,002
<i>Myiozetetes cayanensis</i>								0,01			0,002

Espécie	Habitat										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
<i>Nycticorax nycticorax</i>								0,01			0,001
<i>Sicalis citrina</i>								0,01			0,001
<i>Tringa flavipes</i>								0,01			0,001
<i>Tyto alba</i>								0,01			0,001
<i>Arremon flavirostris</i>									0,02		0,001
<i>Hylocharis cyanus</i>									0,02		0,001
<i>Milvago chimango</i>									0,02		0,001
<i>Piculus aurulentus</i>									0,02		0,001
<i>Polioptila dumicola</i>									0,02		0,001
<i>Satrapa icterophrys</i>									0,02		0,001
<i>Suiriri suiriri</i>									0,04		0,001
<i>Uropelia campestris</i>									0,02		0,002
<i>Crotalus durissus</i>										0,02	0,001
<i>Porzana albicollis</i>										0,02	0,001
<i>Synallaxis frontalis</i>										0,02	0,001
<i>Thraupis palmarum</i>										0,02	0,001
<b>Total sp por habitat</b>	<b>57</b>	<b>76</b>	<b>94</b>	<b>87</b>	<b>105</b>	<b>69</b>	<b>113</b>	<b>98</b>	<b>71</b>	<b>53</b>	

**ANEXO V – Valores dos índices de diversidade intrahabitat, tipo alfa ( $H'\alpha$ ).**

Índices de Diversidade ( $\pi_i \cdot \log_2 \pi_i$ ) das Espécies nos Habitats										
Espécie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Columba picazuro</i>	-0,165	-0,302	-0,234	-0,242	-0,196	-0,293	-0,173	-0,214	-0,286	-0,237
<i>Crotophaga ani</i>	-0,165	-0,052	-0,259	-0,231	-0,196	-0,080	-0,165	-0,214	-0,213	-0,368
<i>Pitangus sulphuratus</i>	-0,099	-0,331	-0,191	-0,209	-0,217	-0,151	-0,201	-0,165	-0,175	-0,192
<i>Tyrannus melancholicus</i>	-0,042	-0,231	-0,220	-0,112	-0,287	-0,263	-0,104	-0,114	-0,175	-0,138
<i>Coragyps atratus</i>	-0,233	-0,072	-0,227	-0,242	-0,109	-0,100	-0,283	-0,104	-0,286	-0,117
<i>Ammodramus humeralis</i>	-0,345	-0,030	-0,121	-0,158	-0,162	-0,058	-0,180	-0,173	-0,032	-0,192
<i>Thamnophilus doliatus</i>	0,000	-0,072	-0,121	-0,262	-0,069	-0,219	-0,214	-0,073	-0,201	-0,117
<i>Polyborus plancus</i>	-0,262	-0,122	-0,078	-0,055	-0,109	-0,058	-0,221	-0,149	-0,161	-0,138
<i>Zenaida auriculata</i>	-0,262	-0,122	-0,183	-0,095	-0,109	-0,080	-0,061	-0,132	-0,147	-0,208
<i>Thraupis sayaca</i>	0,000	-0,090	-0,121	-0,032	-0,236	-0,253	-0,084	-0,073	-0,097	-0,069
<i>Vanellus chilensis</i>	-0,218	-0,122	-0,111	-0,184	-0,130	-0,033	-0,049	-0,187	-0,057	-0,138
<i>Todirostrum cinereum</i>	0,000	-0,106	-0,078	-0,143	-0,202	-0,166	-0,061	-0,061	-0,225	-0,069
<i>Furnarius rufus</i>	0,000	-0,188	-0,111	-0,095	-0,144	0,000	-0,073	-0,149	-0,078	-0,117
<i>Troglodytes aedon</i>	-0,042	-0,221	-0,065	0,000	-0,069	-0,273	-0,084	-0,094	-0,147	-0,040
<i>Columbina talpacoti</i>	-0,145	-0,052	-0,121	-0,076	-0,144	-0,080	-0,104	-0,084	-0,131	-0,069
<i>Mimus saturninus</i>	-0,042	-0,106	-0,078	-0,143	-0,144	0,000	-0,049	-0,094	-0,078	-0,264
<i>Sporophila caerulescens</i>	-0,073	-0,163	-0,111	-0,076	-0,077	-0,180	-0,073	-0,114	-0,097	-0,069
<i>Volatinia jacarina</i>	-0,218	0,000	-0,090	-0,184	-0,059	-0,100	-0,114	-0,084	-0,078	-0,138
<i>Tyrannus savanna</i>	0,000	-0,072	0,000	-0,076	-0,191	0,000	-0,020	-0,114	-0,057	-0,157
<i>Colaptes campestris</i>	0,000	-0,136	-0,078	0,000	-0,094	-0,100	-0,035	-0,104	-0,115	-0,138
<i>Euphonia chlorotica</i>	0,000	-0,072	-0,065	-0,095	-0,123	-0,080	-0,114	0,000	-0,175	0,000
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	0,000	-0,090	-0,167	-0,095	-0,086	-0,058	0,000	-0,073	-0,078	-0,138
<i>Elaenia flavogaster</i>	0,000	-0,030	-0,131	-0,095	-0,116	-0,118	-0,049	-0,061	-0,078	0,000
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	0,000	-0,052	-0,199	-0,128	-0,094	0,000	0,000	-0,035	-0,057	-0,040
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	-0,123	0,000	-0,158	-0,032	-0,040	-0,033	-0,020	-0,123	-0,078	-0,117
<i>Guira guira</i>	-0,073	-0,106	-0,090	0,000	-0,102	0,000	-0,020	-0,104	-0,032	-0,094
<i>Synallaxis spixi</i>	0,000	-0,090	-0,038	-0,095	-0,016	-0,193	-0,141	0,000	-0,057	0,000
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	-0,099	-0,090	-0,021	-0,076	-0,077	-0,033	-0,104	-0,084	0,000	0,000
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	0,000	-0,106	0,000	-0,112	-0,040	-0,151	-0,114	-0,035	-0,057	0,000
<i>Cerdocyon thous</i>	-0,233	0,000	-0,065	-0,032	-0,050	-0,033	-0,049	-0,061	-0,115	0,000
<i>Crypturellus tataupa</i>	-0,184	-0,052	0,000	-0,032	-0,069	-0,033	-0,073	-0,049	-0,115	-0,040
<i>Megarhynchus pitangua</i>	0,000	-0,122	0,000	-0,032	-0,040	-0,193	-0,114	-0,020	-0,032	0,000

Índices de Diversidade (pi.log <sub>2</sub> pi) das Espécies nos Habitats										
Espécie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Thryothorus leucotis</i>	0,000	-0,052	-0,038	-0,095	-0,016	-0,151	-0,114	0,000	-0,097	0,000
<i>Speotyto cunicularia</i>	-0,123	-0,072	0,000	0,000	-0,059	0,000	-0,049	-0,123	-0,032	-0,069
<i>Phaeoprogne tapera</i>	-0,042	-0,030	-0,038	-0,055	-0,059	0,000	-0,073	-0,084	-0,078	0,000
<i>Rupornis magnirostris</i>	0,000	-0,072	-0,078	0,000	-0,069	-0,033	-0,084	-0,035	-0,032	-0,040
<i>Eupetomena macroura</i>	-0,042	0,000	-0,021	-0,076	-0,116	-0,058	-0,020	0,000	-0,032	-0,040
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	0,000	-0,030	-0,101	-0,032	0,000	-0,058	-0,020	-0,049	-0,097	-0,094
<i>Icterus cayanensis</i>	-0,042	-0,030	-0,065	0,000	-0,040	0,000	-0,073	-0,049	-0,057	-0,040
<i>Leptotila verreauxi</i>	0,000	-0,052	-0,052	0,000	-0,016	-0,080	-0,084	-0,035	-0,057	-0,040
<i>Amazona aestiva</i>	-0,073	0,000	-0,021	-0,032	-0,016	-0,058	-0,084	-0,073	-0,032	0,000
<i>Gubernates yetapa</i>	-0,042	-0,030	-0,078	-0,032	-0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,223
<i>Casmerodius albus</i>	-0,042	-0,030	-0,052	-0,032	-0,040	0,000	0,000	-0,114	0,000	0,000
<i>Dendrocygna viduata</i>	-0,042	0,000	0,000	-0,055	-0,028	0,000	-0,035	-0,114	0,000	-0,069
<i>Scardafella squammata</i>	0,000	-0,030	-0,021	-0,076	-0,028	-0,058	-0,049	-0,035	-0,057	0,000
<i>Mazama americana</i>	-0,073	0,000	-0,021	-0,032	-0,028	0,000	-0,094	0,000	-0,032	-0,040
<i>Ramphastos toco</i>	-0,073	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,058	-0,084	-0,073	0,000	0,000
<i>Ceryle torquata</i>	0,000	0,000	-0,065	-0,055	-0,028	0,000	-0,020	-0,061	-0,032	0,000
<i>Columba cayennensis</i>	0,000	-0,072	-0,021	-0,055	0,000	-0,033	-0,020	-0,049	-0,032	-0,069
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	-0,042	0,000	0,000	0,000	-0,016	0,000	-0,049	-0,084	-0,078	0,000
<i>Nemosia pileata</i>	0,000	-0,090	-0,038	0,000	0,000	-0,080	-0,049	-0,020	0,000	-0,040
<i>Syrigma sibilatrix</i>	-0,042	-0,030	-0,021	0,000	-0,040	0,000	0,000	-0,061	-0,057	-0,069
<i>Xolmis velata</i>	-0,042	-0,030	-0,021	0,000	0,000	0,000	-0,020	-0,104	0,000	-0,069
<i>Crypturellus parvirostris</i>	-0,099	-0,030	0,000	0,000	-0,069	-0,058	0,000	-0,020	0,000	0,000
<i>Molothrus bonariensis</i>	-0,042	-0,122	-0,038	-0,032	-0,016	0,000	0,000	0,000	-0,057	0,000
<i>Donacobius atricapillus</i>	0,000	0,000	-0,101	-0,032	-0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,040
<i>Machetornis rixosus</i>	0,000	-0,106	-0,021	0,000	-0,040	0,000	-0,020	-0,035	0,000	0,000
<i>Xolmis cinerea</i>	-0,165	0,000	0,000	0,000	-0,028	-0,033	0,000	-0,049	0,000	0,000
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	0,000	-0,030	0,000	-0,032	-0,059	-0,033	-0,049	0,000	0,000	0,000
<i>Tapera naevia</i>	0,000	0,000	-0,021	-0,095	0,000	0,000	-0,035	-0,020	0,000	-0,094
<i>Agelaius ruficapillus</i>	-0,042	0,000	-0,021	-0,032	-0,016	0,000	0,000	-0,084	0,000	0,000
<i>Dasypus novemcinctus</i>	-0,073	-0,052	0,000	-0,032	0,000	0,000	-0,049	-0,020	0,000	-0,040
<i>Hirundo rustica</i>	0,000	-0,072	-0,021	0,000	-0,028	0,000	0,000	-0,061	0,000	0,000
<i>Milvago chimachima</i>	0,000	-0,072	-0,021	0,000	-0,028	-0,058	0,000	-0,035	0,000	0,000

Índices de Diversidade (pi.log2pi) das Espécies nos Habitats										
Espécie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Procyon cancrivorus</i>	-0,042	0,000	-0,021	0,000	-0,016	0,000	-0,020	-0,084	0,000	0,000
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	0,000	-0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,049	0,000	-0,157
<i>Tangara cayana</i>	0,000	-0,030	-0,038	0,000	-0,040	-0,080	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Amazilia lactea</i>	0,000	-0,030	-0,038	0,000	-0,050	0,000	-0,020	-0,020	0,000	0,000
<i>Conirostrum speciosum</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,028	-0,118	-0,035	0,000	0,000	0,000
<i>Amblyramphus holosericeus</i>	-0,073	0,000	-0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Ardea cocoi</i>	0,000	0,000	-0,065	0,000	0,000	0,000	-0,020	-0,049	0,000	0,000
<i>Coereba flaveola</i>	0,000	-0,072	-0,021	-0,032	-0,016	-0,033	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Leistes superciliaris</i>	0,000	0,000	-0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,094	0,000	0,000
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	0,000	0,000	0,000	-0,076	0,000	-0,033	0,000	-0,061	0,000	0,000
<i>Myiodynastes maculatus</i>	0,000	-0,052	0,000	0,000	-0,016	-0,033	-0,061	0,000	0,000	0,000
<i>Myiozetetes similis</i>	0,000	-0,030	-0,021	-0,032	-0,016	-0,033	0,000	-0,049	0,000	0,000
<i>Piaya cayana</i>	0,000	-0,030	-0,021	0,000	-0,016	0,000	-0,073	0,000	0,000	0,000
<i>Tachybaptus dominicus</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000	0,000	0,000	-0,061	-0,032	-0,069
<i>Agouti paca</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016	0,000	-0,035	-0,020	-0,078	0,000
<i>Amazona amazonica</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,049	-0,035	-0,057	0,000
<i>Cebus apella</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,094	0,000	0,000	0,000
<i>Forpus xanthopterygius</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,077	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Mazama gouazoubira</i>	-0,042	0,000	0,000	-0,032	0,000	0,000	-0,073	0,000	0,000	0,000
<i>Thamnophilus punctatus</i>	0,000	-0,072	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,049	-0,020	0,000	0,000
<i>Tigrisoma lineatum</i>	0,000	0,000	-0,052	-0,055	0,000	0,000	0,000	-0,035	0,000	0,000
<i>Basileuterus culicivorus</i>	0,000	0,000	-0,021	-0,032	0,000	-0,033	-0,035	0,000	-0,032	0,000
<i>Butorides striatus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016	0,000	0,000	-0,061	-0,032	0,000
<i>Cathartes aura</i>	-0,042	0,000	-0,038	-0,032	0,000	0,000	-0,035	0,000	0,000	0,000
<i>Egretta thula</i>	0,000	0,000	0,000	-0,076	0,000	0,000	-0,020	-0,035	0,000	0,000
<i>Jacana jacana</i>	0,000	-0,030	-0,021	-0,055	0,000	0,000	0,000	-0,020	-0,032	0,000
<i>Leopardus sp</i>	-0,042	0,000	-0,021	0,000	0,000	-0,033	-0,020	0,000	-0,032	-0,040
<i>Myiarchus ferox</i>	0,000	0,000	-0,021	-0,055	-0,028	-0,033	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Philohydor lictor</i>	-0,042	-0,052	-0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,035	0,000	0,000
<i>Serpophaga subcristata</i>	0,000	0,000	-0,021	0,000	-0,028	0,000	0,000	-0,020	0,000	-0,069
<i>Aramides cajanea</i>	-0,042	0,000	0,000	0,000	-0,016	0,000	0,000	-0,049	0,000	0,000



Índices de Diversidade ( $\pi_i \cdot \log_2 \pi_i$ ) das Espécies nos Habitats										
Espécie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Arundinicola leucocephala</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,028	0,000	0,000	-0,049	0,000	0,000
<i>Camptostoma obsoletum</i>	0,000	0,000	-0,021	-0,032	-0,028	-0,033	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Estrilda astrild</i>	0,000	0,000	-0,052	0,000	-0,028	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Mycteria americana</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000	0,000	0,000	-0,049	-0,032	0,000
<i>Phaetornis pretrei</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,033	-0,035	0,000	-0,057	0,000
<i>Sporophila lineola</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	-0,078	-0,040
<i>Taraba major</i>	0,000	-0,030	0,000	0,000	0,000	-0,033	-0,020	-0,020	-0,032	0,000
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,035	-0,035	0,000	0,000
<i>Buteogallus meridionalis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	-0,020	-0,032	-0,040
<i>Cairina moschata</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000	0,000	-0,020	-0,035	0,000	0,000
<i>Cranioleuca pallida</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000	-0,058	0,000	-0,020	0,000	0,000
<i>Dasyprocta azarae</i>	0,000	0,000	-0,021	0,000	-0,016	-0,033	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Elanus leucurus</i>	-0,073	-0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000
<i>Passer domesticus</i>	0,000	-0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Puma concolor</i>	0,000	0,000	-0,038	0,000	0,000	0,000	-0,035	0,000	0,000	0,000
<i>Tachyphonus coronatus</i>	0,000	-0,030	-0,038	0,000	-0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	0,000	0,000	-0,021	0,000	-0,016	0,000	-0,035	0,000	0,000	0,000
<i>Basileuterus hypoleucus</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000	-0,033	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Boa constrictor</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	-0,016	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Campephilus melanoleucos</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,033	-0,035	0,000	0,000	0,000
<i>Cariama cristata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,035	-0,020	0,000	0,000
<i>Certhiaxis cinnamomea</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Eunectes murinus</i>	-0,042	-0,030	0,000	-0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Falco sparverius</i>	-0,073	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000
<i>Gallinula chloropus</i>	0,000	0,000	-0,021	-0,032	-0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Leptotila rufaxilla</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016	0,000	-0,035	0,000	0,000	0,000
<i>Netta erythrophthalma</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	-0,035	0,000	0,000
<i>Phrynops geoffroanus</i>	0,000	0,000	-0,021	0,000	-0,016	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000
<i>Picumnus albosquamatus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,028	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Pilherodius pileatus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,033	0,000	-0,035	0,000	0,000
<i>Sporophila collaris</i>	0,000	0,000	-0,052	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Índices de Diversidade (pi.log <sub>2</sub> pi) das Espécies nos Habitats										
Espécie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	-0,016	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000
<i>Turdus albicollis</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000	-0,033	0,000	0,000	0,000	-0,040
<i>Agelaius cyanopus</i>	0,000	0,000	-0,038	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Ameiva ameiva</i>	0,000	-0,030	0,000	0,000	-0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Anhinga anhinga</i>	0,000	0,000	-0,021	-0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Artibeus lituratus</i>	-0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Attila phoenicurus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,035	0,000	0,000
<i>Brotogeris chiriri</i>	0,000	-0,052	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Bufo crucifer</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000
<i>Bufo ictericus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000
<i>Coendou villosus</i>	-0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Helicops modestus</i>	0,000	0,000	-0,021	-0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Hydropsalis brasiliiana</i>	-0,073	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Hyla hayii</i>	0,000	0,000	-0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000
<i>Hylocharis sapphirina</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	-0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000
<i>Lutra longicaudis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,035	0,000	0,000
<i>Melanerpes candidus</i>	0,000	-0,052	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Molossus molossus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Myiornis auricularis</i>	0,000	0,000	-0,021	0,000	-0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Nothura maculosa</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000
<i>Nyctidromus albicollis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,035	0,000	0,000	0,000
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	0,000	0,000	-0,021	-0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Phylodryas olfersii</i>	-0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Picumnus cirratus</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000
<i>Schistochlamys melanopis</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	-0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sporophila leucoptera</i>	0,000	0,000	-0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,040
<i>Suiriri suiriri</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,057	0,000
<i>Thlypopsis sordida</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016	-0,033	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Tupinambis teguixim</i>	-0,042	0,000	0,000	-0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Turdus amaurochalinus</i>	0,000	0,000	-0,021	0,000	-0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Turdus leucomelas</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,035	0,000	0,000	0,000

Índices de Diversidade ( $\pi_i \log_2 \pi_i$ ) das Espécies nos Habitats										
Espécie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Veniliornis spilogaster</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,035	0,000	0,000	0,000
<i>Vireo chivi</i>	0,000	-0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Zonotrichia capensis</i>	0,000	-0,030	0,000	-0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Akodon sp1</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Akodon sp2</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Alouatta caraya</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Anthus lutescens</i>	-0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Aratinga aurea</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	0,000	-0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Arremon flavirostris</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000
<i>Bolomys sp</i>	0,000	0,000	-0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Brotogeris versicolurus</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Busarellus nigricollis</i>	0,000	0,000	-0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Buteo brachyurus</i>	0,000	-0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Buteogallus urubitinga</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Cacicus chrysopterus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Calidris melanotos</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000
<i>Cavia aperea</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Chironectes minimus</i>	0,000	0,000	-0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Chloroceryle amazona</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Chloroceryle americana</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Claravis pretiosa</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Columba livia</i>	0,000	-0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Columba plumbea</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,033	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Crotalus durissus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,040
<i>Cyanocorax chrysops</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Dasyus septemcinctus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Didelphis albiventris</i>	0,000	-0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Dysithamnus mentalis</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Índices de Diversidade (pi.log2pi) das Espécies nos Habitats										
Espécie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Eleutherodactylus binotatus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Emberizoides herbicola</i>	0,000	0,000	-0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Falco femoralis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Falco ruficularis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Formicivora rufa</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Galictis cuja</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Galictis vittata</i>	0,000	0,000	-0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Glaucidium brasilianum</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Gracilinamus agilis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Hemidactylus mabouia</i>	0,000	-0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Hemithraupis guira</i>	0,000	-0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,033	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Herpailurus yaguarondi</i>	-0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Hylocharis cyanus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000
<i>Hylophilus poicilotis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,033	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Ictinia plumbea</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Julinomys pictipes</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Melanerpes flavifrons</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Melanotrochilus fuscus</i>	-0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Milvago chimango</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000
<i>Mus musculus</i>	-0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	0,000	0,000	-0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Nectomys squamipes</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Nycticorax nycticorax</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000
<i>Oecomys sp</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Oligoryzomys sp</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Ophiodes striatus</i>	-0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Orizomys subflavus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Oxyrhopus guibei</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,033	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,033	0,000	0,000	0,000	0,000

Índices de Diversidade ( $\pi_i \cdot \log_2 \pi_i$ ) das Espécies nos Habitats										
Espécie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Piculus aurulentus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000
<i>Polioptila dumicola</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000
<i>Polioptila lactea</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Polioptila plumbea</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Polychrus acutirostris</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Porzana albicollis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,040
<i>Pyriglena leucoptera</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,033	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Ramphastos dicolorus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,033	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Rhipidomys sp</i>	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Riparia riparia</i>	0,000	0,000	-0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Saltator atricollis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Satrapa icterophrys</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000
<i>Sicalis citrina</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000
<i>Sicalis flaveola</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Synallaxis frontalis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,040
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	0,000	0,000	-0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Tachycineta albiventer</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Tamadua tetradactyla</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Tayassu tajacu</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000	0,000
<i>Tersina viridis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,033	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Thalurania glaucopis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,033	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Thraupis palmarum</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,040
<i>Tringa flavipes</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000
<i>Tyto alba</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,000	0,000
<i>Uropelia campestris</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,032	0,000
TOTAL	-5,126	-5,542	-5,728	-5,732	-5,729	-5,356	-6,011	-6,063	-5,507	-5,122
TOTAL * (-1)	5,126	5,542	5,728	5,732	5,729	5,356	6,011	6,063	5,507	5,122

Habitat 1 - Canaviais Orgânicos

Habitat 2 - Matas Exóticas

Habitat 3 - Várzeas com Herbáceas

Habitat 4 - Várzeas com Matas Ciliares

Habitat 5 - Matas Nativas Restauradas

Habitat 6 - Matas Mistas em Regeneração

Habitat 7 - Matas Nativas

Habitat 8 - Valetas de Drenagem

Habitat 9 - Matas em Regeneração Espontânea

Habitat 10 - Campo em Regeneração Espontânea



---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*  
***Embrapa Monitoramento por Satélite***  
*Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*  
*Av. Dr. Júlio Soares de Arruda, 803 - Parque São Quirino*  
*CEP 13088-300, Campinas-SP - Brasil*  
*Fone (19) 3256-6030 Fax (19) 3254-1100*  
*<http://www.cnpm.embrapa.br> [sac@cnpm.embrapa.br](mailto:sac@cnpm.embrapa.br)*